



# Accompagner la filière auto dans la mise en œuvre de ses objectifs en matière d'économie circulaire

Webinar Final | Paris, le 16 janvier 2025

**STRAT ANTICIPATION | *Be One Step Ahead***

**Cette étude a été pilotée par la PFA avec le support actif de MOBILIANS & de la FIEV, et financée par la DGE**

# AGENDA

## ▶ RAPPEL DE L'APPROCHE

- ▶ PRINCIPAUX ENSEIGNEMENTS
- ▶ PROBLÉMATIQUES TRANSVERSES RESSORTIES DES CHANTIERS
- ▶ SELECTION DE RECOMMANDATIONS SPÉCIFIQUES PAR CHANTIER
- ▶ PROCHAINES ÉTAPES

# Dans le CSFA 2024-2027, la filière automobile a défini 7 chantiers pour développer l'économie circulaire en France, nous en avons ajouté 2 : régulation & démontage

## Chantiers – Description



**L'étude a fait l'état des lieux avec les acteurs & les flux, détaillé les feuilles de route, définit les conditions de succès de la mise en œuvre & proposé des actions concrètes**

## Objectifs



**PFA** | FILIÈRE  
AUTOMOBILE  
& MOBILITÉS

FEUILLES DE ROUTE  
DÉTAILLÉES &  
VALIDÉES

PLAN D' ACTIONS  
CONCRETS

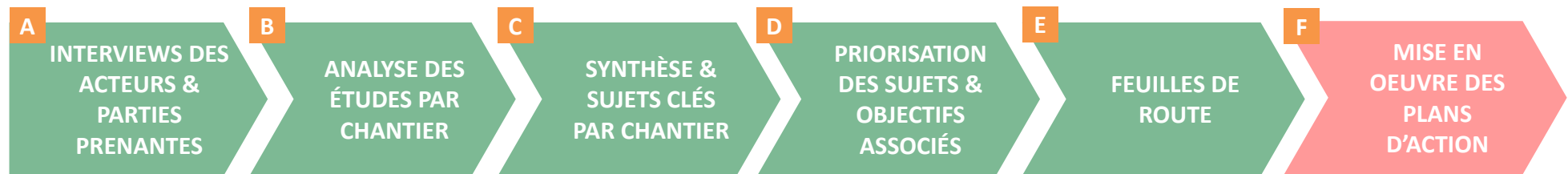
GOUVERNANCE &  
PILOTAGE DE LA  
MISE EN ŒUVRE

RECOMMANDATION  
AUX POUVOIRS  
PUBLICS

# Le projet Économie Circulaire a été mené en plusieurs étapes : les feuilles de route par chantier viennent d'être faites. Il reste à mettre en œuvre les plans d'actions...

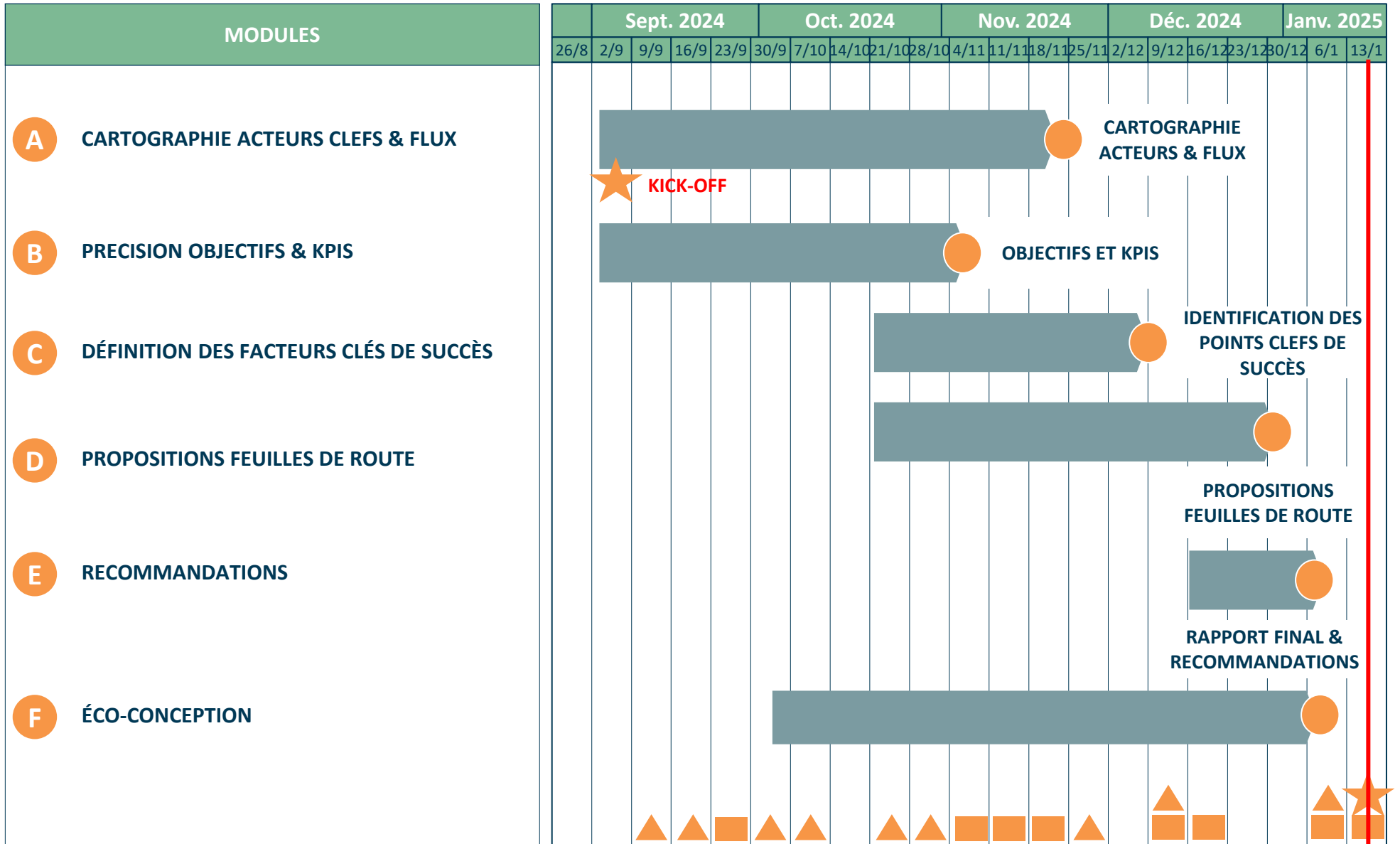
— Projet Économie Circulaire – Description Méthodologie

## ETAPES



# Un webinar de restitution finale sur les différents chantiers a eu lieu le jeudi 16 janvier 2025

## Calendrier



● Délivrables 
 ▲ Comité de pilotage 
 ★ Jalon du projet 
 ■ Webinars / Groupes de travail

# Plus de 130 études de 100 sources distinctes ont été analysées dans le cadre des neuf chantiers du projet

EN COURS

## Récapitulatif – Études analysées

- ▶ **137 études analysées issues de 100 sources variées** : cabinets de conseil, travaux académiques, rapports ministériels, UE, etc.
- ▶ **5.1b - DÉMONTAGE**
  - **1 étude principale** : ADEME (2022-2023)
  - **9 autres études** : ADEME, WDA, Groupe Surplus Recyclage, IDDRI, FEDEREC, INDRA, Derichebourg, Galloo
- ▶ **5.3 - RECYCLAGE DE L'ALUMINIUM**
  - **3 études principales** : ADEME & Deloitte (2023), ADEME (2023), Ducker (2022)
  - **8 autres études** : XERFI (2023), BRGM (2016), Mine urbaine (2022), CNI (2020), XERFI (2024), European Aluminium (2024), IRT M2P (2021), Alumobility (2024)
- ▶ **5.3 - RECYCLAGE DE L'ACIER**
  - **2 études principales** : ADEME & Deloitte (2023), ADEME (2024)
  - **8 autres études** : XERFI (2023), BRGM (2016), CNI (2020), Mine urbaine (2022), IFRI (2023), (2019), Sénat (2019), CELSA (2014), IDDRI (2024)
- ▶ **5.4 - RECYCLAGE DES PLASTIQUES**
  - **6 études principales** : SystemIQ, 2 de Plastic Europe, 2 de JRC, ADEME (2022)
- ▶ **5.4 - RECYCLAGE DU CAOUTCHOUC**
  - **3 études principales** : ADEME, Elanova Lab, SNCP-LRCCP
  - **3 autres études** : Michelin et Bridgestone, ICTP-CSIC (ES), Université de Mons
- ▶ **5.5 - RECYCLAGE DES BATTERIES**
  - **2 études principales** : SystemIQ, AVERE, Commission européenne
- ▶ **5.6 - COMPOSANTS ÉLECTRONIQUES**
  - **3 études principales** : EPoSS (2023), Christian Thomas (2020), Fondation Carmignac (2024)
  - **4 autres études** : FIEEC, EECONE, ADEME, New Horizon College of Engineering
- ▶ **5.7 - VÉHICULES INDUSTRIELS**
  - **3 études principales** : CIDER (2017), ADEME, INDRA et Renault Trucks (2021), ACEA (2020)



# Nous avons échangé avec 160 personnes environ, conduit 5 webinars et animé 7 Groupes de Travail

EN COURS

## Point d'avancement - Entretiens et webinars

▶ **111 entretiens réalisés avec 158 personnes sur les différents chantiers**

▶ **5 WEBINARS RÉALISÉS :**

- Webinar - Recyclage des métaux - 05/11
- Webinar - Recyclage des plastiques et des composites - 13/11
- Webinar - Recyclage des batteries - 19/11
- Webinar - Recyclage du caoutchouc - 11/12
- Webinar - Recyclage des composants électroniques - 18/12

▶ **7 GROUPES DE TRAVAIL RÉALISÉS :**

- Groupe de travail Composants électroniques - 03/12
- Groupe de travail Plastiques - 13/12
- Groupe de travail Transport et stockage des batteries - 17/12
- Groupe de travail Démontage - 18/12
- Groupe de travail Recyclage des batteries - 19/12
- Groupe de travail Acier - 20/12
- Groupe de travail Aluminium - 09/01

# Nous avons travaillé avec l'ensemble des parties prenantes sur la chaîne de valeur de l'économie circulaire : près de 100 organisations au total...

Organisations ayant participé au projet : interviews, groupes de travail, autres contributions

## ENTREPRISES PRIVÉES



## INSTITUTIONS PUBLIQUES



## ASSOCIATIONS PROFESSIONNELLES



# Pour chacun des chantiers, une feuille de route a été définie pour chaque sujet priorisé

## Introduction et méthodologie des feuilles de route

5.X

### STRUCTURE DE LA FEUILLE DE ROUTE POUR CHAQUE CHANTIER :

Acteurs présents et invités au premier groupe de travail

1

**Présentation des sujets priorisés** à la suite du premier groupe de travail

2

Pour chacun des sujets priorisés, présentation d'une feuille de route pour de potentielles nouvelles réunions du groupe de travail. La feuille de route contient :

- **Objectif du groupe de travail**
- **Résultats attendus**
- **KPIs**
- **Facteurs clés de succès**
- **Prochaines étapes**
- **Propositions de recommandations aux pouvoirs publics**

3

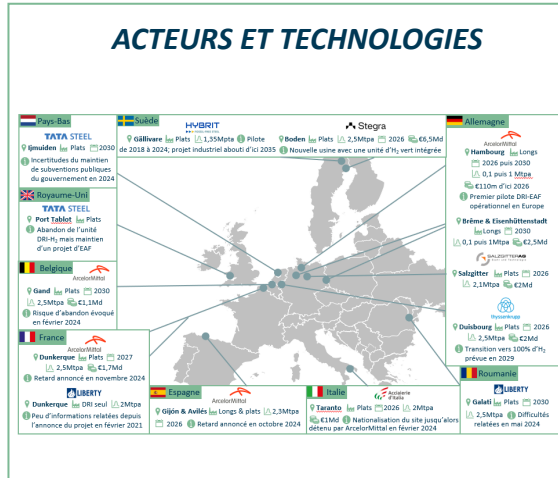
NOUS PROPOSONS À LA FIN DES FEUILLES DE ROUTE UNE PRÉSELECTION DE SUJETS À PRIORISER EN 2025 POUR LA PFA

# Le projet a délivré un certain nombre de livrables qui seront partagés par la PFA avec tous les participants

## Livrables du projet

**1**

**ÉTAT DES LIEUX : CARTOGRAPHIE DES ACTEURS, FLUX & DES TECHNOLOGIES, IDENTIFICATION DES POINTS CLEFS DE SUCCÈS**



**2**

**SYNTHÈSE PAR CHANTIER**

**3**

**SYNTHÈSE**

	2022	UE 27+3	FRANCE	Objectif réglementaire
PLASTIQUES AUTOMOBILES COLLECTÉS	37%	49%	-	
% DES RÉCUPÉRÉS POUR LA PRODUCTION	7%	19%	-	
PLASTIQUES AUTOMOBILES RECYCLÉS*	5%	7%	25%	
% DES RÉCUPÉRÉS POUR LA PRODUCTION	<0.5% **	<1% ***	6.25%	

**PLASTIQUES PCR ISSUS DE L'AUTOMOBILE ET UTILISÉS PAR AUTRES SECTEURS** | Europe, 2020 | Sources: Imports exports Indus

369

- 110 (27%)
- 170 (46%)
- 88 (24%)

Recyclats vers le secteur de l'emballage  
Recyclats vers le secteur de la construction  
Recyclats vers le secteur des transports  
Recyclats vers les autres secteurs

**3**

**PROPOSITION DE FEUILLES DE ROUTE PAR CHANTIER**

**FEUILLE DE ROUTE**

5.4 DÉVELOPPER ET SOUTENIR L'INCORPORATION DE PLASTIQUE RECYCLÉ DANS LES VÉHICULES NEUFS

5.4.1 CRÉER UN LANGAGE COMMUN ENTRE L'OFFRE ET LA DEMANDE POUR LES PLASTIQUES RECYCLÉS AUTOMOBILES EN ÉTABLISSANT DES STANDARDS CLAIRS SUR LES PRODUITS INTERMÉDIAIRES

- 1 Définition et validation de critères essentiels de performance auxquels les MPR doivent répondre, par résine et par application, favorisant ainsi l'émergence de nouveaux projets de validation des matériaux.
- 2 Identifier les pièces pour lesquelles les taux d'intégration de MPR pourraient être augmentés grâce à des standards de produits intermédiaires.
- 3 Identifier les insuffisances de disponibilité potentielle des MPR pour certaines résines
- 4 Lier les analyses précédentes aux besoins de démontage de pièces dans les VHU ainsi qu'au potentiel atteignable en boucle fermée.

5.4.2 RÉALISER UN TRAVAIL COLLECTIF AVEC LES FORMULATEURS, QUI JOUENT UN RÔLE CLÉ EN COMBINANT DES MATÉRIAUX VIERGES ET RECYCLÉS POUR PRODUIRE LE GRADE SPÉCIFIQUE DEMANDÉ PAR LE CLIENT

- 1 Développer des grades spécifiques incorporant un pourcentage de matériaux recyclés tout en maintenant les performances requises
- 2 Mettre en place des systèmes pour assurer la traçabilité type blockchain (origines et procédés) des matériaux recyclés dans les formulations finales.
- 3 Mesurer l'impact environnemental des nouvelles formulations pour démontrer leurs avantages par rapport aux matériaux vierges.

**4**

**SYNTHÈSE GLOBALE DU PROJET**

**PRÉSENTATION FINALE**

**PRINCIPES RÉGLEMENTAIRES**

- 1 Le législateur doit adopter une neutralité technologique
- 2 Les obligations et indicateurs doivent être clairs et mesurables
- 3 Il doit y avoir une traçabilité et un contrôle sur ce qui est fait, les acteurs qui vendent sur les marchés européens en respectant les règles
- 4 Il faut prendre en compte la complexité des logiques de flux pour construire des boucles sur le plan industriel
- 5 Il faut des flottes d'usines dédiées avant de réglementer, pour évaluer de la responsabilité endossée par le flux
- 6 Il y a des problèmes similaires pour certains déchets, comme l'acier et les batteries, nécessitant une approche spécifique des flux.

**OBJECTIFS SPÉCIFIQUES PAR MATIÈRE**

- 1 Il faut des objectifs par matière réalisés qui doivent tenir compte des grades, des valeurs de charges et des contraintes techniques, tout en étant flexibles dans le temps pour assurer une mise en œuvre progressive
- 2 Les objectifs doivent intégrer les textes phéniques ou technologiques liés aux matériaux autour de l'opportunité de recyclé. Il devrait pouvoir être revue dans le temps en fonction de la disponibilité des données
- 3 Les capacités industrielles existantes doivent être prises en considération, avant de considérer des objectifs de recyclage ou de réintégration pour une matière. Il faut de nouvelles capacités

**TRAÇABILITÉ DES EXPORTS**

- 1 Environ 40% des véhicules importés dans l'UE sont des bruts. Les gouvernements doivent améliorer leur suivi
- 2 Il est essentiel que les données soient également en adéquation avec les flux non traités comme des flux légaux par défaut et qu'ils soient de la responsabilité endossée par le flux
- 3 Il y a des problèmes similaires pour certains déchets, comme l'acier et les batteries, nécessitant une approche spécifique des flux.

**PARTS DES VHU EN DESTINATION CONCRÈTE AU MEN DE L'UE** | En millions de tonnes en 2020-2022

Année	Flux vers une destination inconnue	Flux vers l'UE
2017	~1 000	~1 000
2018	~1 000	~1 000
2019	~1 000	~1 000

**Illustration** - Distribution moyenne pour les VHU dans l'UE | En 2019, sur les 15 millions de véhicules hors d'usage en UE, 10,5 millions à destination des autres pays de l'UE, 4 millions à destination de l'UE, 4 millions vers les pays tiers. Les données sont issues de la base de données de l'UE sur les véhicules hors d'usage et du rapport de l'UE sur les véhicules hors d'usage.

# AGENDA

▶ RAPPEL DE L'APPROCHE

▶ **PRINCIPAUX ENSEIGNEMENTS**

▶ PROBLÉMATIQUES TRANSVERSES RESSORTIES DES CHANTIERS

▶ SELECTION DE RECOMMANDATIONS SPÉCIFIQUES PAR CHANTIER

▶ PROCHAINES ÉTAPES

## La filière est engagée de longue date dans l'économie circulaire, avec des résultats qui positionnent la France de façon favorable en Europe sur plusieurs points clés

### Points positifs

LA FILIÈRE DE COLLECTE, DÉMONTAGE, RÉEMPLOI ET RECYCLAGE MATIÈRE EST STRUCTURÉE ET PERMET DE RÉPONDRE AUX OBJECTIFS EUROPÉENS

LA DURÉE DE VIE DES VÉHICULES ET DE LEURS COMPOSANTS AUGMENTE, Y COMPRIS LES BATTERIES

LA PIEC PROGRESSE MAIS DOIT SE GÉNÉRALISER DANS LES CENTRES VHU POUR ATTEINDRE LES OBJECTIFS FIXÉS

LES ACTEURS SUR TOUTE LA CHÂÎNE DE VALEUR SE SONT FORTEMENT MOBILISÉS AUTOUR DE NOTRE PROJET

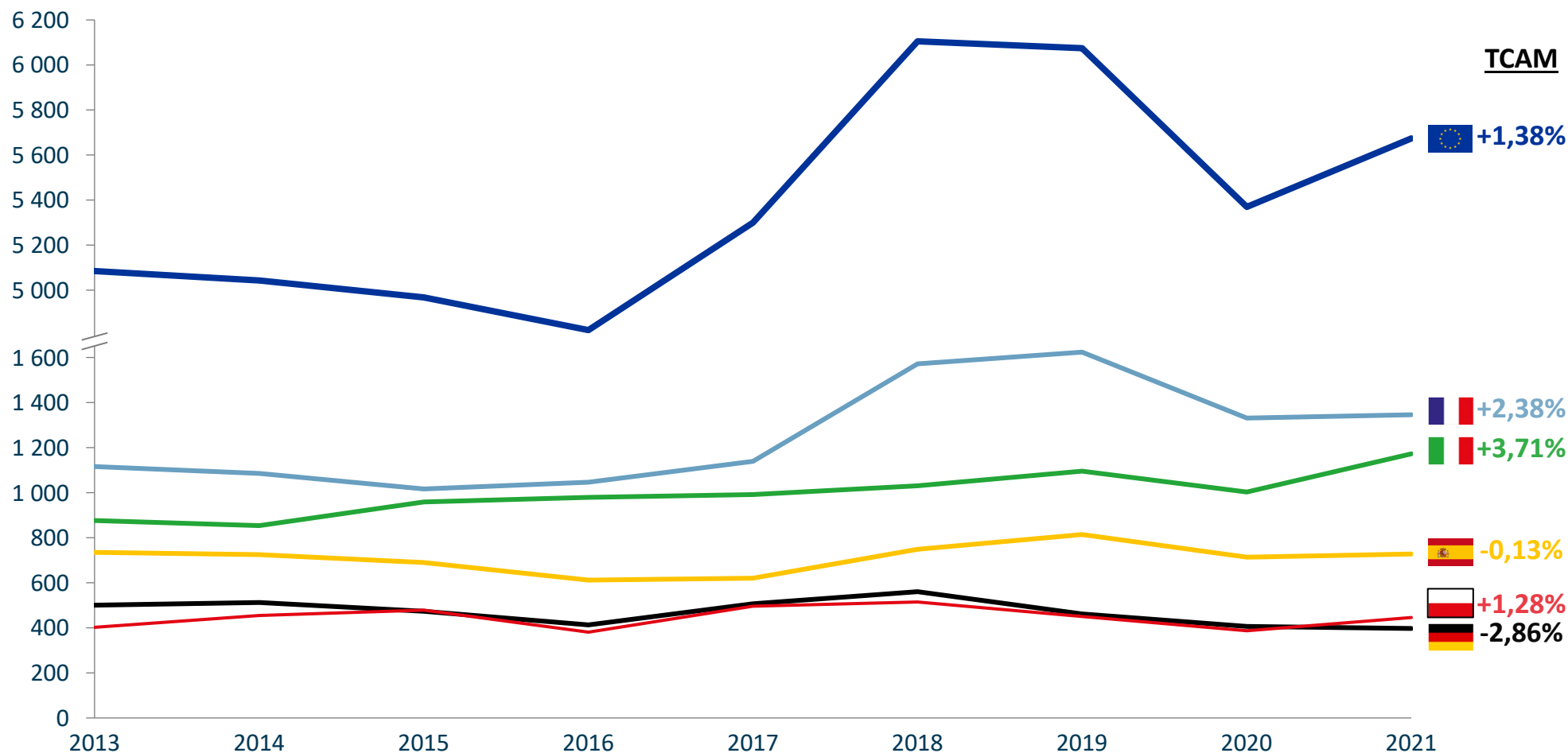
CETTE FORTE MOBILISATION TÉMOIGNE QUE L'ÉCONOMIE CIRCULAIRE EST DEVENUE UN ENJEU STRATÉGIQUE EN TERMES ÉCONOMIQUES, DE SOUVERAINETÉ ET DE RÉGULATION

L'ÉCONOMIE CIRCULAIRE S'EST PRINCIPALEMENT DÉVELOPPÉE LÀ OÙ IL Y AVAIT DES GISEMENTS DE VALEUR

## La France et l'Italie sont les deux pays qui traitent le plus de VHU en filière agréée (près de la moitié du total UE), alors que l'Allemagne n'est que le 5<sup>ème</sup> pays en 2021

Exemple - Quantité de VHU prise en charge dans les différents pays européens - Pays à plus de 200 000 VHU

ÉVOLUTION DU NOMBRE DE VHU PRIS EN CHARGE PAR PAYS DE L'UE | En milliers de VHU, Pays avec 200k+ VHU en 2021, UE, 2013-2021

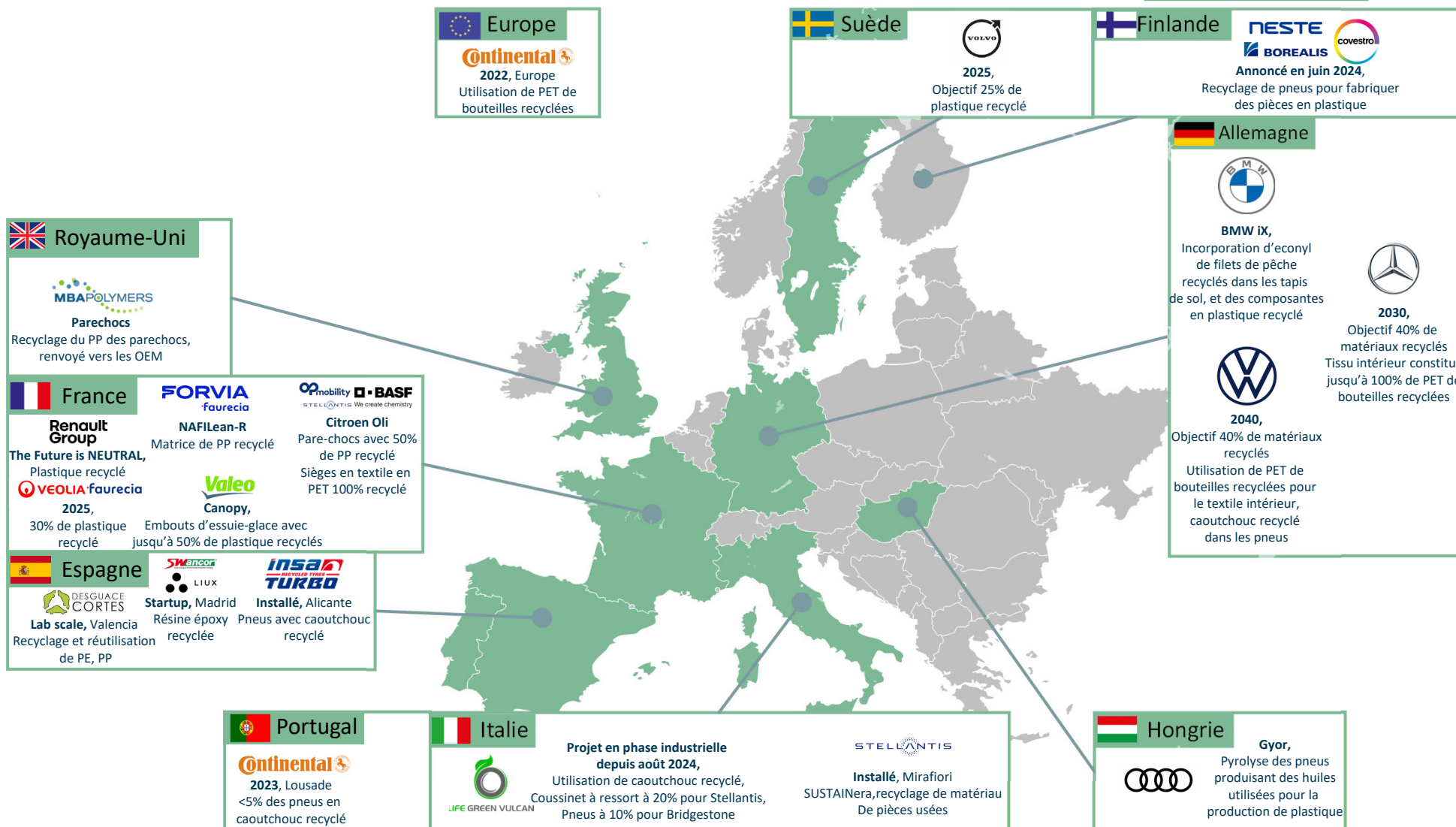


Note : L'information n'était pas disponible pour les pays suivants : Bulgarie, Chypre, Grèce, Islande, Liechtenstein, Malte, Roumanie  
 Source : ADEME - Observatoire VHU - État des lieux de la filière VHU en France en 2022, Eurostat, recherche & analyse Strat Anticipation

# Pour la réincorporation de plastiques recyclés, la France est leader en termes de nombre de projets, avec l'implication de grands acteurs couvrant toute la chaîne

Exemple - Cartographie des projets - Incorporation de matériaux recyclés dans les voitures neuves – Europe

NON EXHAUSTIF

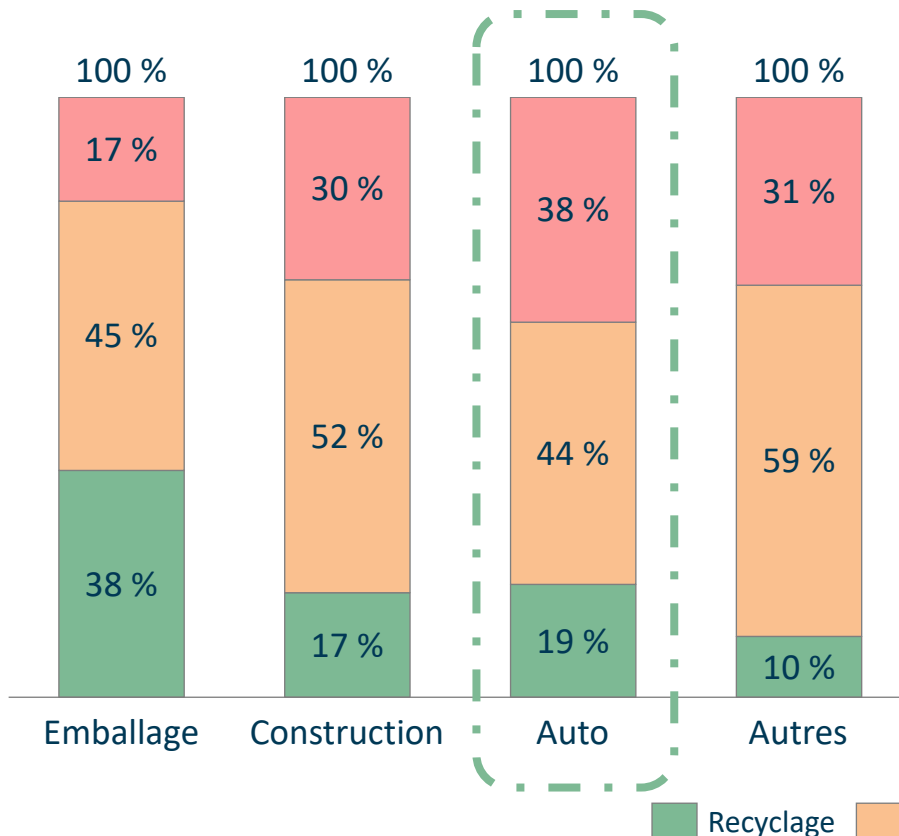




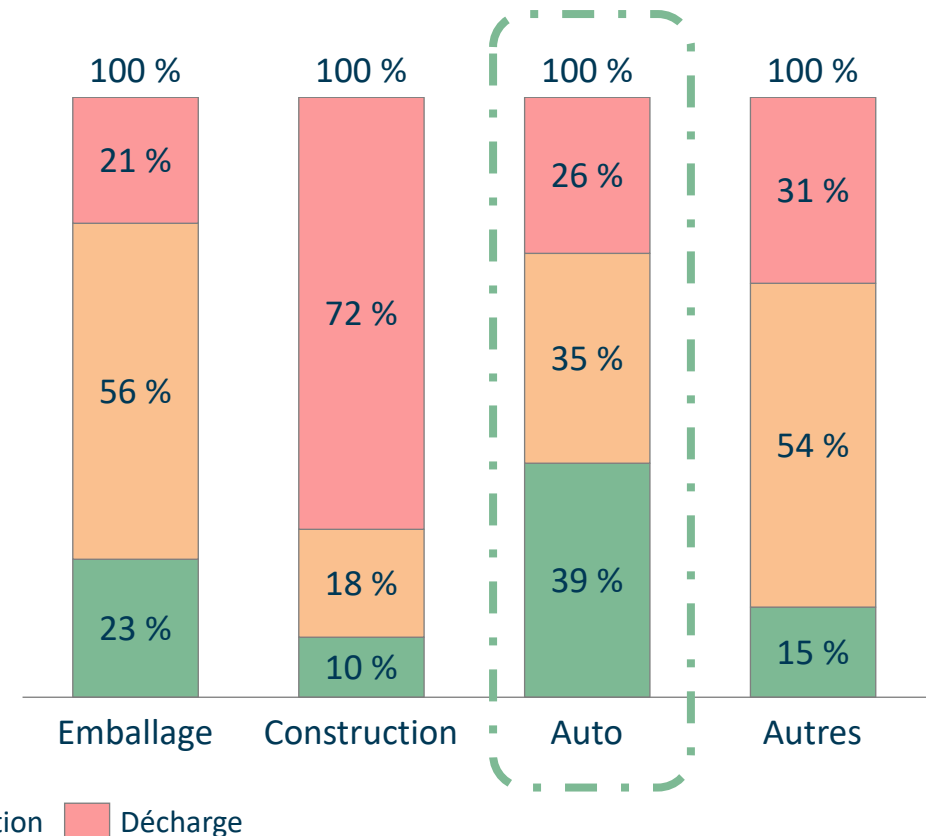
## Grâce à une collecte et un recyclage efficace, la France recycle deux fois plus ses déchets plastiques automobiles que le reste de l'Europe

Exemple - Type de plastique - Automobile et autres

GESTION DES DÉCHETS DE PLASTIQUE DANS LES PRINCIPAUX SECTEURS | # %, 2022 – Europe déchets post consommation



GESTION DES DÉCHETS DE PLASTIQUE DANS LES PRINCIPAUX SECTEURS | # %, 2022 – France déchets post consommation



LA FRANCE RECYCLE 39% DE SES DÉCHETS PLASTIQUES AUTOMOBILES, DEUX FOIS MIEUX QUE LE RESTE DE L'EUROPE

## La filière est engagée de longue date dans l'économie circulaire, avec des résultats qui positionnent la France de façon favorable en Europe sur plusieurs points clés

### Points positifs

LA FILIÈRE DE COLLECTE, DÉMONTAGE, RÉEMPLOI ET RECYCLAGE MATIÈRE EST STRUCTURÉE ET PERMET DE RÉPONDRE AUX OBJECTIFS EUROPÉENS

LA DURÉE DE VIE DES VÉHICULES ET DE LEURS COMPOSANTS AUGMENTE, Y COMPRIS LES BATTERIES

LA PIEC PROGRESSE MAIS DOIT SE GÉNÉRALISER DANS LES CENTRES VHU POUR ATTEINDRE LES OBJECTIFS FIXÉS

LES ACTEURS SUR TOUTE LA CHÂÎNE DE VALEUR SE SONT FORTEMENT MOBILISÉS AUTOUR DE NOTRE PROJET

CETTE FORTE MOBILISATION TÉMOIGNE QUE L'ÉCONOMIE CIRCULAIRE EST DEVENUE UN ENJEU STRATÉGIQUE EN TERMES ÉCONOMIQUES, DE SOUVERAINETÉ ET DE RÉGULATION

L'ÉCONOMIE CIRCULAIRE S'EST PRINCIPALEMENT DÉVELOPPÉE LÀ OÙ IL Y AVAIT DES GISEMENTS DE VALEUR

## Le renforcement de la réglementation impose d'aller plus loin avec de nouveaux objectifs sur lesquels les acteurs se mobilisent

Filière REP responsabilité du metteur sur le marché et objectifs réglementaires

**OBJECTIF AMBITIEUX CONCERNANT LES PIÈCES RÉUTILISÉES : PASSER DE 8,5 À 16% ENTRE 2024 ET 2028**

**OBJECTIFS DE RECYCLAGE MATIÈRE SPÉCIFIQUE PAR MATÉRIAU (PP, PE, VERRE, MATÉRIAUX STRATÉGIQUES...)**

**OBJECTIFS DE RÉINCORPORATION DE MATIÈRE RECYCLÉE (PASSER DE 5 À 25% POUR LES PLASTIQUES D'ICI 2031, BATTERIES)**

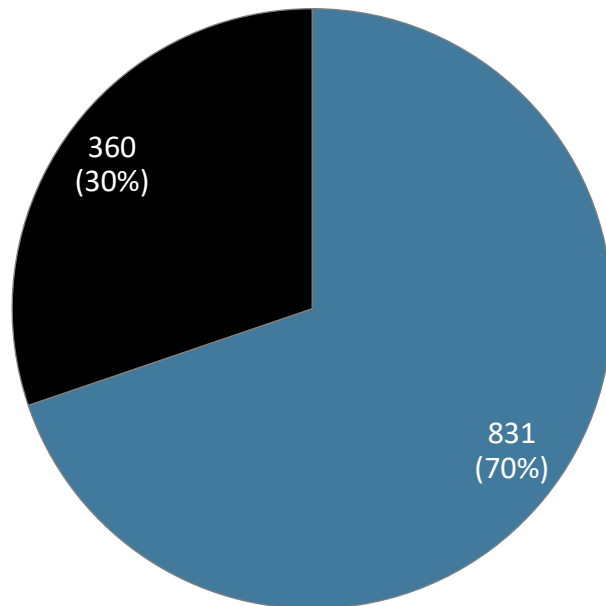
**OBJECTIFS EN BOUCLE FERMÉE (25% DES 25% POUR LES PLASTIQUES, BATTERIES)**

- ▶ **Le travail réalisé dans le cadre de l'étude a permis de bien documenter :**
  - **L'état des lieux aujourd'hui et le chemin à parcourir pour atteindre les objectifs fixés**
  - **Les technologies et sites existants ainsi que les projets répertoriés en France et en Europe**
  - **Les conditions pour réussir, notamment le rationnel économique**

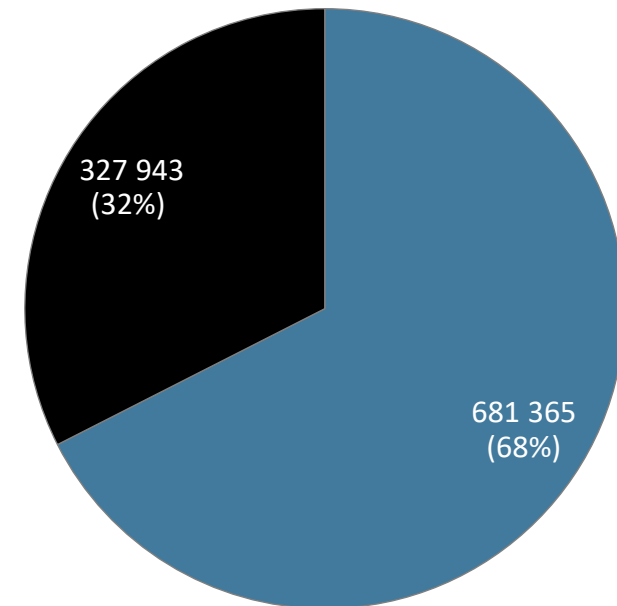
## Sur l'échantillon des 1191 centres considérés par l'étude ADEME en 2022 (pour 1759 en France), 30% des centres VHU sont non-démonteurs de PIEC (32% des volumes)

### Exemple - Typologie des centres VHU

RÉPARTITION DES CENTRES VHU PAR PROFIL\* |  
En % & en nombre de centres, France, 2022



NOMBRE DE VHU TRAITÉS PAR PROFIL DE CENTRE\* |  
En % & en nombre de VHU traités, France, 2022



- Centres VHU démonteurs de pièces de réutilisation
- Centres VHU non-démonteurs de pièces de réutilisation

Note: Les données concernent 1191 centres sur un total de 1759 agréés en France  
Source : ADEME - Observatoire VHU - État des lieux de la filière VHU en France en 2022, recherche & analyse Strat Anticipation

## Cette étude a également mis en évidence le nombre de problématiques qui restent à résoudre...

### Problématiques à résoudre pour développer l'économie circulaire

COMMENT ALIGNER LES INTÉRÊTS DE TOUS LES ACTEURS ?  
(PARTAGE DE LA VALEUR, STANDARDS À DÉFINIR)

COMMENT ÉVITER QUE LE RENFORCEMENT DES  
CONTRAINTES LÉGALES NE SE TRADUISENT PAR UNE  
AUGMENTATION DES CIRCUITS PARALLÈLES ?

COMMENT ÉVITER QUE LES MATIÈRES STRATÉGIQUES À  
RECYCLER NE PARTENT HORS D'EUROPE ?

COMMENT RÉUSSIR À DÉCLENCHER LES INVESTISSEMENTS  
NÉCESSAIRES POUR AVOIR EN EUROPE LES TECHNOLOGIES ET  
INSTALLATIONS POUR RECYCLER DE MANIÈRE COMPÉTITIVE ?

COMMENT MIEUX PRENDRE EN COMPTE LES ENJEUX DE  
LONG-TERME (ÉCO-CONCEPTION) VS COURT-TERME  
(RÉDUIRE LES COÛTS) ?

COMMENT ARTICULER DANS LES ENTREPRISES DES ENJEUX  
DE DÉCARBONATION ET D'ÉCONOMIE CIRCULAIRE ?

COMMENT LIMITER AU MAXIMUM LES INJONCTIONS  
CONTRADICTOIRES : SUBSTANCES CHIMIQUES INTERDITES VS  
RÉINCORPORATION DE MATIÈRES RECYCLÉES ?

COMMENT INTÉGRER CETTE NOUVELLE COUCHE DE  
RÉGLEMENTATION, AFIN D'EN FAIRE UN LEVIER DE  
COMPÉTITIVITÉ POUR LES ACTEURS EUROPÉENS, PLUTÔT  
QU'UN POSTE DE COÛT ADDITIONNEL

# **Temps d'échanges sur les points positifs, la réglementation REP et les problématiques à résoudre**

# AGENDA

- ▶ RAPPEL DE L'APPROCHE
- ▶ PRINCIPAUX ENSEIGNEMENTS
- ▶ **PROBLÉMATIQUES TRANSVERSES RESSORTIES DES CHANTIERS**
- ▶ SELECTION DE RECOMMANDATIONS SPÉCIFIQUES PAR CHANTIER
- ▶ PROCHAINES ÉTAPES

## Les deux premières problématiques transverses concernent la réglementation, à la fois moteur de l'économie circulaire, mais devant être adaptée aux logiques industrielles

### Problématiques transverses - Principes réglementaires & objectifs spécifiques par matière

A

#### PRINCIPES RÉGLEMENTAIRES

- ▶ **Le législateur doit adopter une neutralité technologique**
- ▶ Les **définitions et indicateurs** doivent être **clairs et communs**
- ▶ **Il doit y avoir une traçabilité et un contrôle** pour s'assurer que tous les acteurs qui **volent sur les marchés européens en respectent les règles**
- ▶ Il faut prendre en compte la **complexité des logiques de flux pour construire des boucles** sur le plan industriel
- ▶ Il faut des **études d'impact détaillées notamment en termes de coûts et de conséquences économiques avant de réglementer**, pour s'assurer de **ne pas gripper des mécaniques fines avec de bonnes intentions**

COMMENT FAIRE EN SORTE QUE LA RÉGLEMENTATION SOIT UN VECTEUR DE COMPÉTITIVITÉ ?

B

#### OBJECTIFS SPÉCIFIQUES PAR MATIÈRE

- ▶ Il faut des **objectifs par matière réalistes** qui doivent tenir compte des **grades, des cahiers des charges et des contraintes techniques**, tout en étant **lissés dans le temps** pour assurer une mise en œuvre progressive
- ▶ Les objectifs doivent intégrer les **limites physiques ou technologiques** liées aux matériaux autour du **taux d'incorporation de recyclé**. Ils doivent **pouvoir être revus dans le temps en fonction de la disponibilité des gisements**
- ▶ Les **capacités industrielles existantes** et le coût de nouvelles capacités doivent être prises en considération, avant de considérer des objectifs de recyclage ou de réincorporation pour une matière

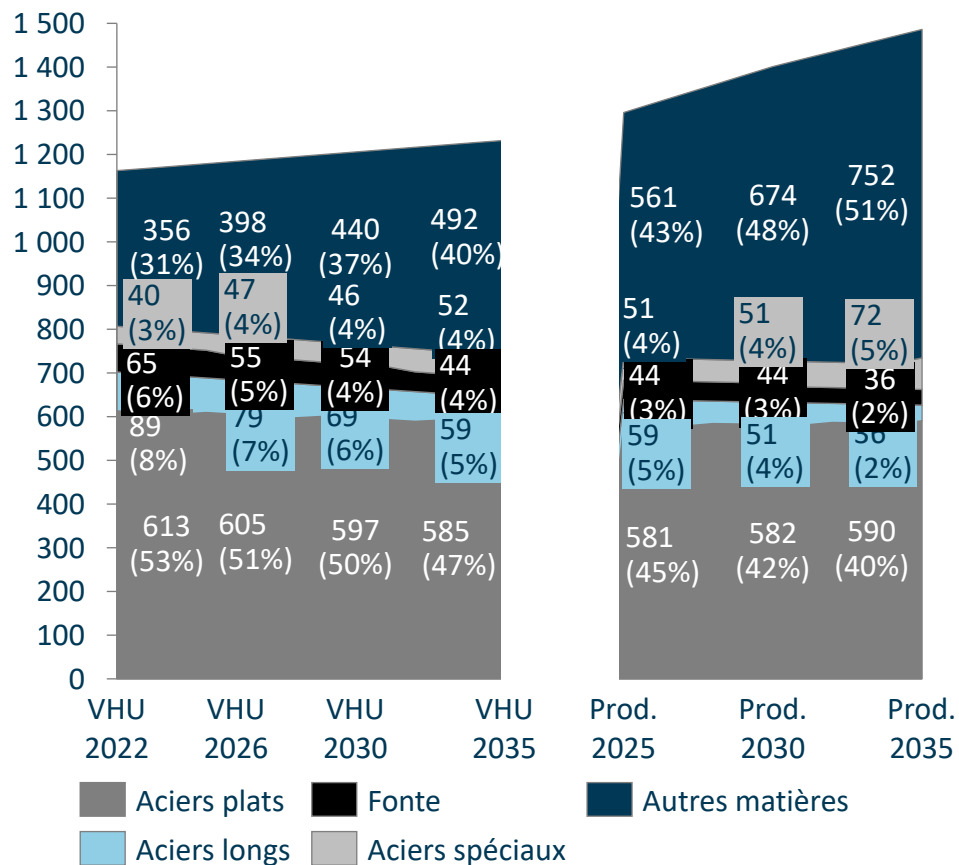
COMMENT MOBILISER LES ACTEURS POUR Y ARRIVER ?



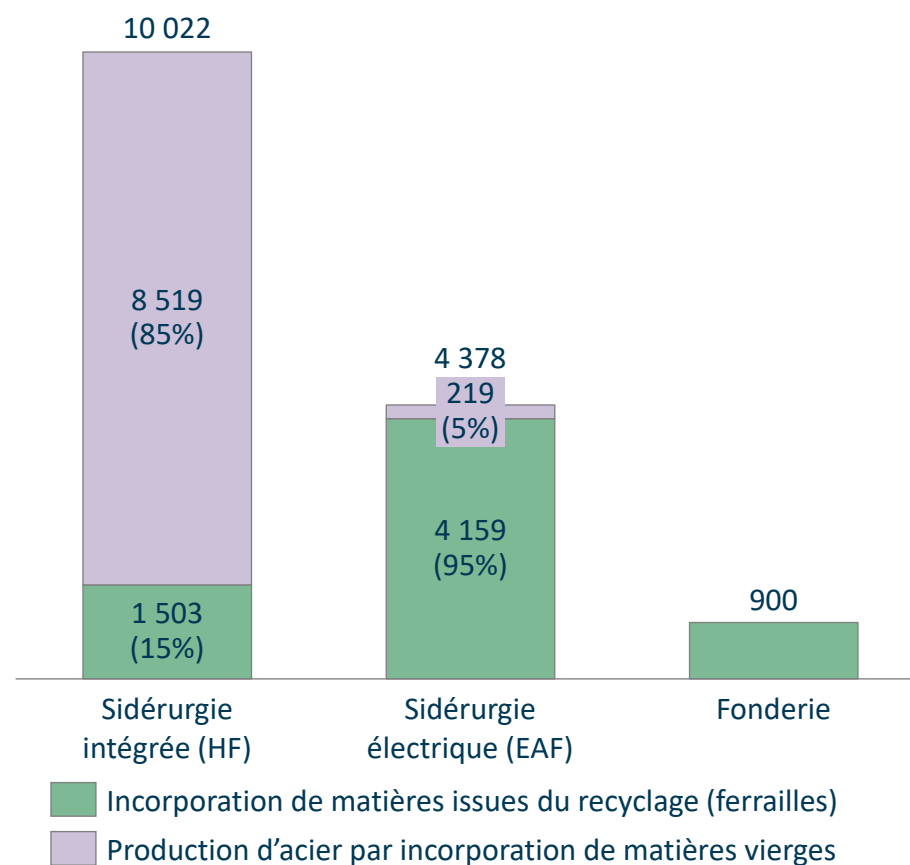
Les aciers plats représentent 40 à 50% du poids d'un véhicule, et les Hauts Fourneaux, l'essentiel du capacitaire européen, incorporent 15% de ferraille et ne peuvent dépasser 25%

B) Illustration (1/3) - Contenu moyen en métaux ferreux dans un véhicule

ÉVOLUTION DU CONTENU MOYEN EN MÉTAUX FERREUX DANS UN VÉHICULE | En Kg, UE, VHU 2022 - Sortie d'usine 2035



SYNTHÈSE DE LA CONSOMMATION DE FERRAILLES ET DE MATIÈRE VIERGE PAR LES TROIS FILIÈRES | En Kt, France, 2019



L'INVESTISSEMENT DANS DES EAF CAPABLES DE PRODUIRE DES ACIERS PLATS AUTOMOBILES PERMETTRAIT DE TRAITER PLUS DE FERRAILLE

## L'objectif de 25% de plastiques automobiles recyclés réincorporés PC est ambitieux, celui de 6.25% en boucle fermée encore plus, malgré le bon positionnement français

### B) Illustration (2/3) - Métriques clés pour le plastique

2022	UE 27+3	FRANCE	Objectif Réglement aire
PLASTIQUES AUTOMOBILES COLLECTÉS % DES BESOINS POUR LA PRODUCTION	37%	49%	-
PLASTIQUES AUTOMOBILES RECYCLÉS* % DES BESOINS POUR LA PRODUCTION	7%	19%	-
INTEGRATION DE PLASTIQUE RECYCLÉ* DANS LE SECTEUR AUTOMOBILE % DES BESOINS POUR LA PRODUCTION	5%	7%	25%
INTEGRATION DE PLASTIQUE RECYCLÉ* DANS LE SECTEUR AUTOMOBILE EN <u>BOUCLE FERMÉE</u> % DES BESOINS POUR LA PRODUCTION	<0.5% **	<1% ***	6.25%

#### COMMENTAIRES

- Les **déchets plastiques collectés** provenant de l'automobile représentent près de **49 % de la masse totale** des plastiques utilisés dans ce secteur.
- Toutefois, **leur recyclage reste complexe**, car ces plastiques sont souvent contaminés par d'autres composants. Un démontage & tri avancé plus systématique des pièces plastiques pourrait améliorer ces taux
- Actuellement, en France seuls **7 % de PCR (plastiques recyclés post-consommateurs) sont incorporés dans les pièces automobiles**, principalement pour des applications où l'utilisation de plastique recyclé est **économiquement viable et où les contraintes techniques**, notamment en matière de propriétés et de couleur, **sont faibles**.
- À l'échelle européenne pour le secteur auto, **moins de 1 % des besoins en plastiques recyclés sont satisfaits par une boucle fermée**, car les plastiques recyclés utilisés dans le secteur automobile proviennent essentiellement d'autres industries.

LA FRANCE EST MIEUX POSITIONNÉE QUE D'AUTRES PAYS , MAIS IL RESTE ENCORE DU CHEMIN À PARCOURIR

Note: % des besoins pour la production considère le rapport entre un volume collecté, recyclé, ou recyclé réincorporé par rapport au volume total de plastiques nécessaire dans le secteur automobile.

\* Plastique recyclé post-consommation

\*\* Donnée 2020, Source JRC Report « Modelling plastic flows in the European Union value chain »

\*\*\*Source : Interview Expert et Analyse Strat Anticipation

Source : Plastics Europe - The Circular Economy for Plastics 2024, A European Analysis, Plastics Europe - National Infographics pour les données 2022

## À part pour le cobalt, les taux d'incorporation proposés par la Commission Européenne seraient réalisables en Europe, mais avec de très faibles marges d'erreur



### B) Illustration (3/3) - Prévisions du marché - Matériaux disponibles pour le recyclage

POURCENTAGE DE LA DEMANDE EN BATTERIES DES VÉHICULES ÉLECTRIQUES ALIMENTÉE PAR DES MÉTAUX RECYCLÉS PROVENANT DE REBUTS DE PRODUCTION ET DE BATTERIES EOL SUR LE SOL EUROPÉEN PAR RAPPORT À LA NOUVELLE RÉGLEMENTATION DE L'UE – UNION EUROPÉENNE

2030	OBJECTIF RÉGLEMENTAIRE DE L'UE	SCÉNARIO BASELINE		SCÉNARIO VIE COURTE		SCÉNARIO VIE LONGUE	
LITHIUM	6%	8%	✓	8%	✓	7%	✓
NICKEL	6%	12%	✓	12%	✓	11%	✓
COBALT	16%	12%	✗	12%	✗	11%	✗
2035	OBJECTIF RÉGLEMENTAIRE DE L'UE	SCÉNARIO BASELINE		SCÉNARIO VIE COURTE		SCÉNARIO VIE LONGUE	
LITHIUM	12%	11%	≈	15%	✓	9%	✗
NICKEL	15%	15%	≈	21%	✓	12%	✗
COBALT	26%	17%	✗✗	25%	≈	13%	✗✗

- Le nickel et de lithium provenant des rebuts de production et des batteries de véhicules électriques en fin de vie en Europe peut suffire à avoir des niveaux de contenu recyclé satisfaisant les taux visés. Cependant, l'approvisionnement en cobalt doit être recherché dans d'autres secteurs ou pays.
- Malgré le développement important du LFP et les efforts de l'industrie pour développer une chimie sans cobalt (Stellantis, Tesla, Volkswagen, BYD, CATL, SVOLT, ...), les batteries dépendantes du cobalt devraient rester dominantes sur le marché tout au long de la décennie, avec une part de marché de 84% en 2025 et de 46% en 2030.
- Le cobalt présente le plus grand risque de pénurie d'approvisionnement parmi les matériaux critiques. Les réserves mondiales connues sont estimées à environ 8 millions de tonnes, tandis que les besoins cumulés en cobalt pour la demande de véhicules électriques de 2020 à 2035 sont d'environ 2,1 millions de tonnes.<sup>4</sup>

**POUR LES PRINCIPAUX MÉTAUX, LE RECYCLAGE COUVRIRAIT ENVIRON 10 À 20%\* DE LA DEMANDE EN MÉTAUX À 2035**

Note : \*L'intégration de matériaux recyclés compte le post-consommateur et les rebuts de production.  
Source : recherche Strat Anticipation, US Geological Survey

# Pour construire l'économie circulaire, le gisement doit être sécurisé et son exploitation massifiée; les fonctionnements en boucle fermées sont complexes

## Problématiques transverses - Boucle fermée et sécurisation des gisements & Statut de déchet

C

### STATUT DE DÉCHET

- ▶ Le sujet de statut de déchet est à traiter dans un **cadre européen**
- ▶ Les barrières douanières intra-européennes empêchent la **massification des flux pour la « remanufacture » et compliquent le recyclage des matériaux**
- ▶ Des flux intra-européens de déchets peuvent être plus compliqués à réaliser en pratique que des flux extra-européens sans parler des conditions économiques
- ▶ La réglementation du statut de déchet doit tenir compte du cas particulier de **l'export de black mass hors UE, qui rend impossible le maintien du gisement pour le recyclage des batteries et la création d'une industrie européenne du recyclage compétitive**

D

### BOUCLE FERMÉE & SÉCURISATION DES GISEMENTS

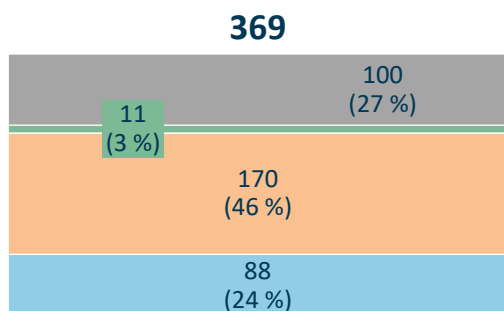
- ▶ **La boucle fermée n'est pas le fonctionnement naturel du recyclage.** Elle est un **non-sens économique voire technique pour certains matériaux**, donc il faut se garder de vouloir l'imposer sur l'ensemble des matériaux d'un véhicule
- ▶ Le gisement doit être **accessible à un prix compétitif**, et les flux massifiés, **en particulier si l'objectif du régulateur est une boucle fermée**
- ▶ **Le gisement évolue comme le profil des VHU** et il y a un **décalage important en termes de matières utilisées par rapport aux véhicules qui sortent d'usine.** Il faut en tenir compte avant d'imposer des objectifs de boucle fermée
- ▶ **Le volume de production des véhicules diffère du nombre de véhicules atteignant leur fin de vie**, en raison d'un décalage temporel de 20 ans

**FAIRE ÉVOLUER LA RÉGLEMENTATION DE MANIÈRE COHÉRENTE, AFIN DE DÉVELOPPER DES INSTALLATIONS DE RECYCLAGE COMPÉTITIVES, EN LIMITANT LES EXPORTS DE MATIÈRE PREMIÈRE À RECYCLER HORS-UE ET EN MASSIFIANT CES FLUX INTRA-EUROPEENS AFIN D'AVOIR SUFFISAMMENT DE VOLUME POUR LES INSTALLATIONS DE RECYCLAGE EN EUROPE**

## Le recyclage du plastique repose sur des échanges intersectoriels, où les recycleurs agissent comme agrégateurs, et très peu en boucle fermée

### D) Illustration - Gisement de plastique PCR pour le recyclage

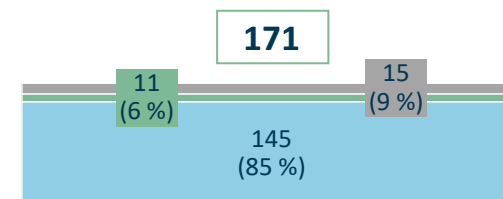
PLASTIQUES PCR ISSUS DE L'AUTOMOBILE ET UTILISÉS PAR AUTRES SECTEURS | Europe, 2020, ktonnes, imports exports inclus



Plastiques recyclés en provenance du secteur automobile

- Recyclats vers le secteur de l'emballage
- Recyclats vers le secteur de la construction
- Recyclats vers le secteur des transports
- Recyclats vers les autres secteurs

PLASTIQUES PCR RECYCLÉS INTÉGRÉS DANS LES PIÈCES AUTOMOBILES PAR SECTEUR D'ORIGINE | Europe, 2020, ktonnes



Plastiques recyclés utilisés dans les pièces automobiles

- Recyclats provenant de l'emballage
- Recyclats provenant du secteur de la construction
- Recyclats provenant du secteur des transports
- Recyclats provenant des autres secteurs

**CES 171 KT SONT À COMPARER À UNE DEMANDE EN PLASTIQUE AUTOMOBILE DE 4200 KT, SOIT 4% SEULS LES 11 KT DE CE GRAPHIQUE SONT EN BOUCLE FERMÉE**

- Le recyclage du plastique ne fonctionne pas en boucle fermée, car les plastiques actuellement collectés dans l'automobile sont pollués et réaffectés dans des secteurs nécessitant une qualité moindre, tels que les PE multi-couches dans le bâtiment.
- Les PP Automobile sont chargés avec du talc et/ou fibre, ce qui limite leur réutilisation dans de nombreuses applications auto.
- Seulement 3 % des matières plastiques recyclées issues de l'automobile sont réincorporées dans la fabrication de pièces automobiles.
- 85 % du plastique recyclé incorporé dans les nouvelles pièces automobiles provient du secteur de l'emballage.

Note : Cette slide intègre uniquement les plastiques recyclés post-consommation. Ces chiffres sont des chiffres 2020, une slide précédente faisait apparaître des chiffres 2022.

Source : JRC – "Modelling plastic flows in the European Union value chain", Analyse Strat Anticipation

# La traçabilité des véhicules/carcasses doit être assurée, car les metteurs sur le marché ne peuvent être tenus responsables de flux qui sont en dehors de leur portée

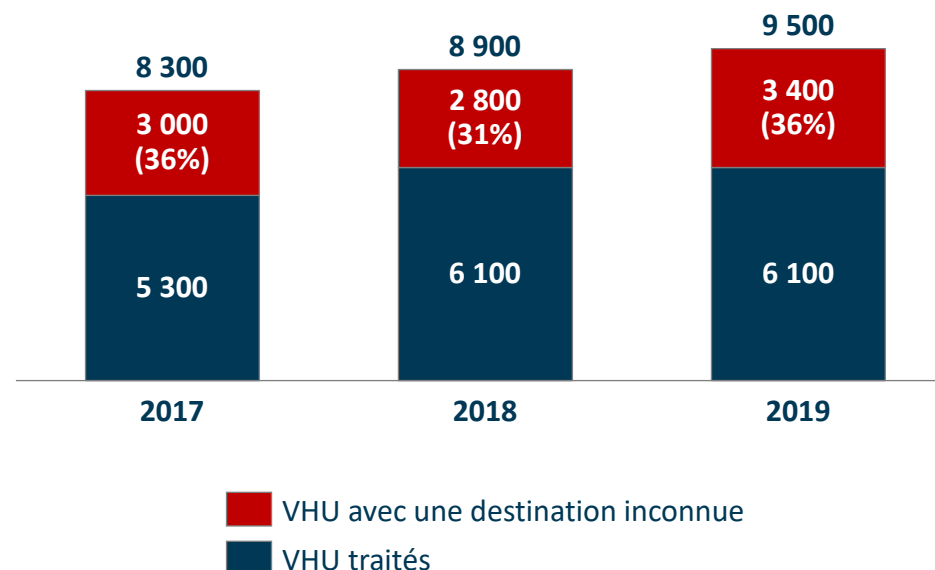
## Problématiques transverses - Traçabilité des exports : Description & Illustration

E

### TRAÇABILITÉ DES EXPORTS

- ▶ Environ 40% des véhicules disparaissent dans l'UE sans être tracés : les **pouvoirs publics doivent améliorer leur suivi**
- ▶ Il ne faudrait pas que les pouvoirs publics légifèrent, en considérant ces flux non tracés comme des flux illégaux par défaut, ou encore qu'ils relèvent de la responsabilité du producteur via la REP
- ▶ Il y a des **problèmes similaires pour certains déchets**, comme ceux d'aluminium et issus des batteries, pour lesquels on connaît mal la part du gisement qui est exportée hors UE et celle qui reste

**PART DES VHU SANS DESTINATION CONNUE AU SEIN DE L'UE |**  
En milliers de VHU, UE, 2010-2019



### ILLUSTRATION – DESTINATION INCONNUE POUR LES VHU DANS L'UE :

En 2019, sur les 9,5 millions de véhicules hors d'usage en UE, 36% soit 3,4 millions de véhicules sont « avec une destination inconnue », c'est-à-dire non traités par la filière agréée à l'échelle de l'UE, réduisant d'autant le gisement possible pour le recyclage et la PIEC. Les pouvoirs publics doivent tracer tous les flux, avant de les considérer comme illégaux par défaut et de légiférer à l'aveugle

# L'économie circulaire demande de la collaboration avec de nouveaux types d'acteurs. Le démontage et le tri post-broyage sont des approches complémentaires

— Problématiques transverses - Collaboration des acteurs sur la chaîne de valeur & démontage et tri post-broyage

F

## COLLABORATION DES ACTEURS SUR LA CHAÎNE DE VALEUR

- ▶ Les acteurs doivent se réunir davantage et travailler ensemble sur des sujets clés de la chaîne de valeur
- ▶ Une collaboration doit se mettre en place avec **d'autres secteurs**, lorsque **l'automobile n'atteint pas une taille critique (plastiques, composants électroniques, véhicules industriels)**

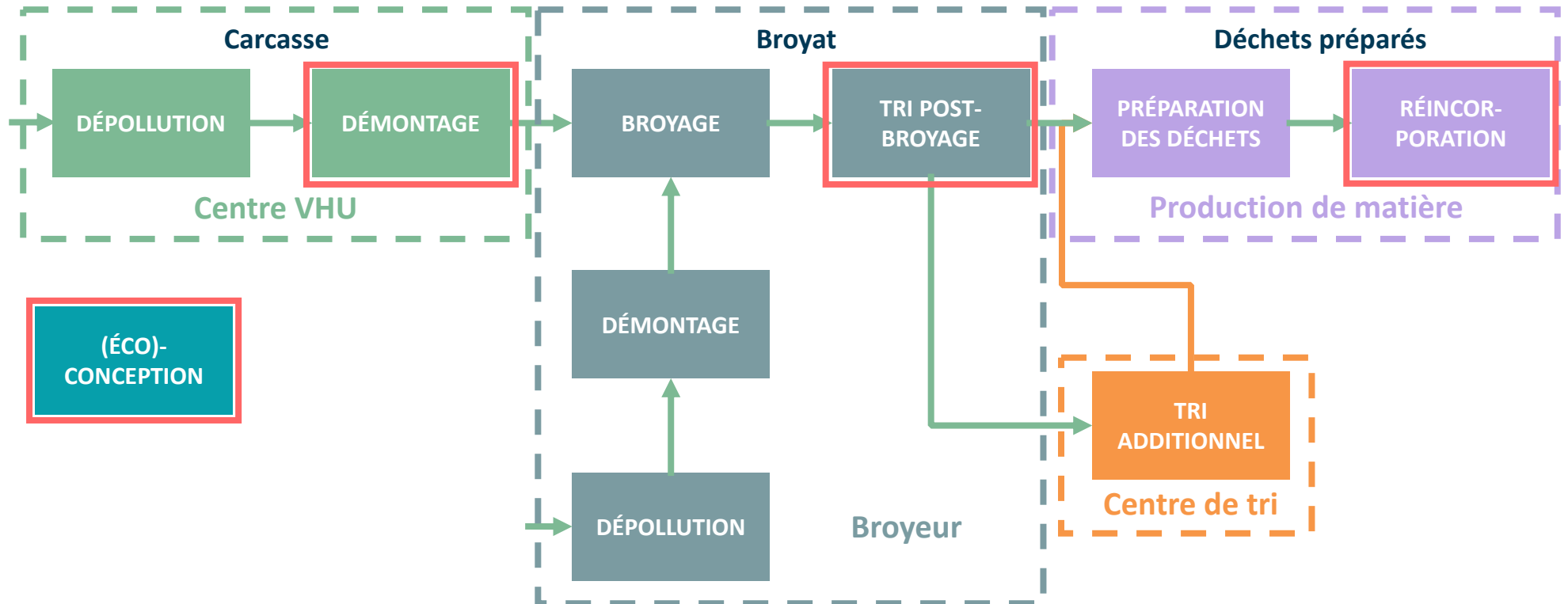
G

## DÉMONTAGE & TRI POST-BROYAGE

- ▶ Les opérations de démontage et de tri post-broyage sont **complémentaires et nécessaires** pour assurer une qualité optimale.
- ▶ Un principe de **neutralité technologique** dans la réglementation doit être respecté sur ce sujet, notamment en ne défavorisant pas un tri post-broyage avancé qui obtiendrait les mêmes résultats qu'un démontage
- ▶ Des **investissements dans l'automatisation du démontage et le tri post-broyage** influencent l'ensemble de la filière de recyclage
- ▶ **La R&D sur le tri post-broyage est nécessaire** pour développer des solutions pouvant mieux séparer les matériaux sur un seul flux

## Il y a 4 possibilités principales d'amélioration du recyclage : en amont, l'éco-conception et en aval, le démontage, le tri post-broyage et la réincorporation de MPR

G) Illustration - Circuit complet du traitement des VHU en France



 Principaux axes d'amélioration du recyclage



**Cette étude menée il y a une dizaine d'années, confirme que plusieurs approches sont possibles pour traiter les VHU, et qu'il ne faut pas opposer démontage & tri post-broyage**

G) Illustration - Etude sur ferraille E40 obtenue selon le traitement appliqué

%	Fe	Cu	Cr	Ni	P	S	Mn	Mo	Al	SiO2	CaO	MgO	TiO2
<b>VHU ENTIERES BROYÉS*1</b>	<b>94.18</b>	<b>0.333</b>	<b>0.200</b>	0.066	0.019	<b>0.021</b>	0.443	0.009	0.513	0.721	0.193	0.333	0.070
<b>VHU DÉMANTELÉS<sup>2</sup></b>	<b>93.42</b>	<b>0.159</b>	<b>0.042</b>	0.042	0.023	<b>0.059</b>	0.094	0.004	0.055	0.762	0.964	0.624	0.144
<b>VHU DÉMANTELÉS ET BROYÉS*1</b>	<b>95.06</b>	<b>0.113</b>	<b>0.147</b>	0.040	0.018	<b>0.019</b>	0.373	0.007	0.223	0.678	0.177	0.353	0.053

CELA CONFIRME QU'IL Y A UNE PERTE DE CUIVRE « PUR » DANS LA FERRAILLE E40 AUTOMOBILE AVEC UN PROCÉDÉ DE BROYAGE BASIQUE, D'ENVIRON 10% DE LA MASSE TOTALE EN CUIVRE

IL Y A PROBABLEMENT UN PLANCHER AUTOUR DE 0,1% POUR LA TENEUR EN CUIVRE, À CAUSE DU CUIVRE LIÉ, DÉJÀ PRÉSENT DANS LES VHU AVANT LE BROYAGE

CES CHIFFRES NE PRENNENT PAS EN COMPTE LES TECHNIQUES DE TRI POST-BROYAGE AVANCÉ ET DATENT D'UNE DIZAINE D'ANNÉES

 Polluants principaux de l'acier

1 : IRT M2P & ReSource; 2 : ReSource seul

Note : Procédé de broyage classique, sans tri post-broyage avancé

Source : ArcelorMittal, recherche & analyse Strat Anticipation

# Prolonger la durée de vie des matériaux peut entrer en conflit avec REACH, et l'éco-conception ne s'aligne pas systématiquement avec les principes de l'économie circulaire

## Problématiques transverses - Conséquences de REACH & Éco-conception

H

### CONSÉQUENCES DE REACH

- ▶ REACH permet d'adresser des problématiques de **santé publique**, ce qui est un **objectif tout à fait partagé par la filière automobile**
- ▶ Néanmoins, REACH **pourrait être un frein important pour le recyclage des matériaux contenant des substances dangereuses historiques** (ex: PFAS), qui ne pourraient pas réintégrer les chaînes de valeur en étant réincorporés dans des véhicules neufs
- ▶ REACH peut également être un frein pour la **mise sur le marché des produits remanufacturés**, car ces produits peuvent contenir des **substances dangereuses historiques**
- ▶ Un produit qui a déjà connu une **première mise sur le marché devrait pouvoir l'être à nouveau aux mêmes conditions** dans le cadre d'**opérations d'économie circulaire**

I

### ÉCO-CONCEPTION

- ▶ **L'éco-conception pour l'économie circulaire est complexe en termes de temporalité**, car elle revient à envisager la démontabilité ou la recyclabilité d'un véhicule dans 15-20 ans
- ▶ Cela pose la question de la **valorisation pour l'OEM**, surtout vu le **nombre de contraintes plus immédiates**
- ▶ L'éco-conception répond à des **contraintes multiples** et peut privilégier **certains objectifs au détriment** d'autres, comme l'utilisation de matériaux non conventionnels à **faible empreinte carbone**, qui peuvent **compliquer le recyclage**.
- ▶ L'éco-conception peut améliorer la **démontabilité et la recyclabilité**, notamment avec le monomatériau, le mono-alliage ou en limitant les méthodes d'assemblage qui gênent le démontage

L'ÉCONOMIE CIRCULAIRE PRÉSENTE DES INJONCTIONS CONTRADICTOIRES, POUVANT ENTRER EN CONFLIT AVEC LA RÉDUCTION DE L'EMPREINTE CARBONE, DES COÛTS OU LA REMISE SUR LE MARCHÉ DE SUBSTANCES INTERDITES

**Le cuivre est aisé à manipuler et encombre peu, mais est gênant dans la ferraille, car c'est un polluant métallurgique de l'acier, qui devient un élément d'alliage et le durcit**

1) Éco-conception - Avantages & inconvénients du cuivre et de l'aluminium comme conducteur pour câble automobile

	CUIVRE		ALUMINIUM	
<b>THRÉSABILITÉ</b> Capacité d'un matériau à être inséré dans des gaines	▶ Très flexible et manipulable, il permet une installation aisée même dans des configurations complexes	+	▶ Moins flexible, difficile à manipuler en termes de procédés de fabrication	-
<b>COÛT</b>	▶ Plus cher à l'achat, le cuivre justifie son coût par des performances supérieures	-	▶ L'aluminium réduit les coûts globaux du câblage	+
<b>MASSE</b>	▶ Nettement plus lourd que l'aluminium	-	▶ Avec une masse réduite de 50 % par rapport au cuivre, l'aluminium permet des gains importants en masse	+
<b>ENCOMBREMENT</b>	▶ Plus compact, il permet une meilleure optimisation de l'espace dans les faisceaux et environnements restreints	+	▶ Sur une section donnée, il y a un facteur 1,6 entre l'espace occupé par l'aluminium et par le cuivre	-
<b>CRITICITÉ</b>	▶ Ressource stratégique et critique, le cuivre fait face à une demande croissante de nombreux secteurs	-	▶ L'aluminium est moins sous tension, mais les besoins en pureté compliquent l'approvisionnement	+
<b>EFFET SUR LA QUALITÉ DE LA FERRAILLE BROYÉE ISSUE DES VHU</b>	▶ Le cuivre est délicat à séparer des métaux ferreux, et est un polluant métallurgique pour l'acier, le principal métal d'un VHU	-	▶ L'aluminium ne reste pas dans l'acier lors de la fusion de la ferraille, car il passe dans le laitier sous forme d'alumine	+

## L'aluminium peut être une solution envisageable, compte tenu de ses qualités et de ses défauts, pour les câbles haute tension voire, pour les « busbars »

### 1) Éco-conception - Intérêt de l'aluminium pour le câblage par type d'usage

	PETITS CÂBLAGES	CÂBLES HAUTE TENSION	BUSBARS
<b>EXIGENCES DE CE TYPE DE CÂBLAGE</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Conductivité</li> <li>▶ Flexibilité</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Réduction de poids</li> <li>▶ Coût</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Poids</li> <li>▶ Coût</li> <li>▶ Encombrement</li> </ul>
<b>DÉFIS PRINCIPAUX DE L'ALUMINIUM</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Fragilité</li> <li>▶ Perte de signal</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Connectique</li> <li>▶ Corrosion galvanique</li> <li>▶ Encombrement</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Section accrue</li> <li>▶ Conductivité réduite</li> </ul>
<b>APPLICABILITÉ DE L'ALUMINIUM</b>	<b>Non optimal</b>	<b>Bien adapté</b>	<b>Partiellement adapté</b>

## Différents choix d'éco-conception peuvent limiter la circularité des composants électroniques, qu'il s'agisse de recyclage ou de réparation

### 1) Éco-conception - Freins pour la circularité des composants électroniques

FREINS	IMPACT RÉPARABILITÉ	NOTE	IMPACT RECYCLAGE	NOTE
COATING	Démontage délicat sans endommager les composants		Séparation et nettoyage difficiles	
SURMOULAGE	Rend certains composants inaccessibles		Empêche l'accès et le tri des matériaux	
AUGMENTATION DE LA DENSITÉ EN COMPOSANTS	Difficultés à remplacer des composants		Séparation complexe, limite le tri	
MINIATURISATION EXCESSIVE	Remplacement technique et coûteux		Tri plus complexe des petits éléments	
BATTERIES INTÉGRÉES	Nécessité de changer la batterie		Risques lors du broyage, difficile à séparer	
ASSEMBLAGES MULTICOUCHES	Difficile à réparer couche par couche		Implique des équipements spécialisés	
CONNECTEURS PROPRIÉTAIRES	Outils spécifiques ou pièces rares nécessaires		Impact faible	
MÉTAUX OU ALLIAGES COMPLEXES	Impact indirect		Difficulté de tri et de recyclage	
CYBERSÉCURITÉ INTÉGRÉE	Bloque le diagnostic ou la réinitialisation		n.a.	
MANQUE DE DOC. TECHNIQUE	Empêche le diagnostic et la réparation		Impact faible	
NORMES ENVIRONNEMENTALES (ROHS)	Soudures plus fragiles, réparations plus difficiles		Alternatives compliquent certains processus	

# Les cahiers des charges matières ont été calibrés sur la matière vierge, et certains ne peuvent pas être atteints par de la matière recyclée

## Problématiques transverses - Cahiers des charges & Standards de matière recyclée : Description & Illustration

J

### CAHIERS DES CHARGES & STANDARDS DE MATIÈRE RECYCLÉE

- ▶ Les **cahiers des charges** matières dans l'automobile ont été **calibrés historiquement sur de la matière vierge** et cela peut limiter le potentiel d'incorporation de matière recyclée
- ▶ La matière recyclée disponible peut ne pas pouvoir répondre à certains cahiers des charges, du fait de contraintes inhérentes aux produits recyclés (couleur, odeur, propriété techniques)
- ▶ Néanmoins, ces **cahiers des charges** répondent aussi à des **contraintes techniques et d'autres contraintes liées à la réglementation**, et des **arbitrages doivent être faits**

MALGRÉ CES CONTRAINTES, LA FILIÈRE SE DONNE POUR OBJECTIF DE CONTINUER À AVANCER SUR CES SUJETS. IL RESTE DES MARGES DE MANŒUVRE SUR CERTAINS CAHIERS DES CHARGES, QUI POURRONT ÊTRE TRAITÉES VIA UNE COLLABORATION DES DIFFÉRENTS ACTEURS DE LA CHAÎNE DE VALEUR

#### Illustration 1 - Exigences des constructeurs et défis techniques liés aux matières recyclées dans les plastiques automobiles :

Au-delà des pièces non techniques non visibles, les constructeurs imposent pour les plastiques des performances élevées (résistance, tenue thermique) et des critères esthétiques stricts (transparence, teintes claires). Ces exigences sont difficiles à concilier avec les limitations des matières recyclées:

- **Transparence** : Impossible à obtenir avec la plupart des grades recyclés (ex. : réservoirs lave-glace, vases d'expansion).
- **Esthétique** : Difficulté à atteindre des teintes claires ou homogènes.
- **Propriétés techniques** : Perte de performances mécaniques et de résistance sous pression (ex. : boîtiers en PA66GF30).
- **Emissions** : Problèmes liés aux COV, odeurs (ex. : pièces en ABS).
- **Peinture** : Risques accrus de défauts d'aspect sur pièces peintes.

#### Illustration 2 - Lacunes des granulés recyclés pour de nouvelles applications :

Pour les nouvelles applications, les matières recyclées souffrent de nombreuses lacunes limitant leur utilisation :

- **Absence de données** : propriétés mécaniques en température, fluage, fatigue, vieillissement à long terme (température, fluides spécifiques).
- **Manque de données en rhéologie**, rendant les études complexes et incertaines.
- **Faible répétabilité des lots**, obligeant à travailler sur des valeurs minimales pour garantir les performances.

Si les matières recyclées utilisées historiquement dans l'automobile disposent d'une caractérisation suffisante, ces manques deviennent un obstacle majeur pour développer de nouvelles applications

# Les solutions d'économie circulaire émettent du CO<sub>2</sub>, mais restent souvent préférables aux alternatives, malgré les biais liés aux importations et pratiques extra-européennes

## Problématiques transverses - Empreinte carbone : Description & Illustration

K

### EMPREINTE CARBONE

- ▶ Certaines solutions techniques d'économie circulaire **rejetent du CO<sub>2</sub>**, mais il faut les **comparer aux alternatives réelles**, comme la mise en décharge ou l'incinération (ex: recyclage chimique et mécanique du plastique, caoutchouc)
- ▶ Des produits recyclés importés peuvent être pires que des matériaux vierges en termes d'empreinte carbone
- ▶ Les **calculs d'empreinte carbone peuvent être contournés en extra-européen** (ex : allocation des énergies décarbonées aux sites de production exportateurs, certificats)

### EMPREINTE CARBONE – EXEMPLE DES PLASTIQUES

	EMISSIONS DE GHG SUR LE CYCLE DE VIE	REDUCTION GHG VIERGE VS RECYCLÉ
PLAS-TIQUE (PET PCR)*	Vierge : 2.8 kgCO <sub>2</sub> /kg Recyclé mécaniquement : 0.9kg CO <sub>2</sub> /kg	<b>-68%</b>

### ILLUSTRATION 1 – EMPREINTE CARBONE ET CALCUL :

L'empreinte carbone des plastiques dépend de nombreux facteurs, mais le recyclé est généralement moins polluant que le vierge. Sans recyclage, les alternatives sont la mise en décharge, peu émettrice mais problématique, ou l'incinération, qui génère des gaz à effet de serre. Dans le cas du recyclage chimique, le procédé de recyclage en lui-même peut être très polluant.

D'autres problématiques se posent pour d'autres matériaux comme l'acier et l'aluminium autour des méthodes de calcul.

\*Exemple du PET post consommateur aux USA, selon l'étude "Life cycle impacts for postconsumer recycled resins: PET, HDPE, and PP"  
Source : analyse Strat Anticipation

## Les dynamiques de prix entre recyclé et vierge sont complexes, ne sont pas toujours en faveur du recyclé, et peuvent remettre en question les trajectoires de long terme

### Problématiques transverses - Coût des matières recyclées : Description & Illustration

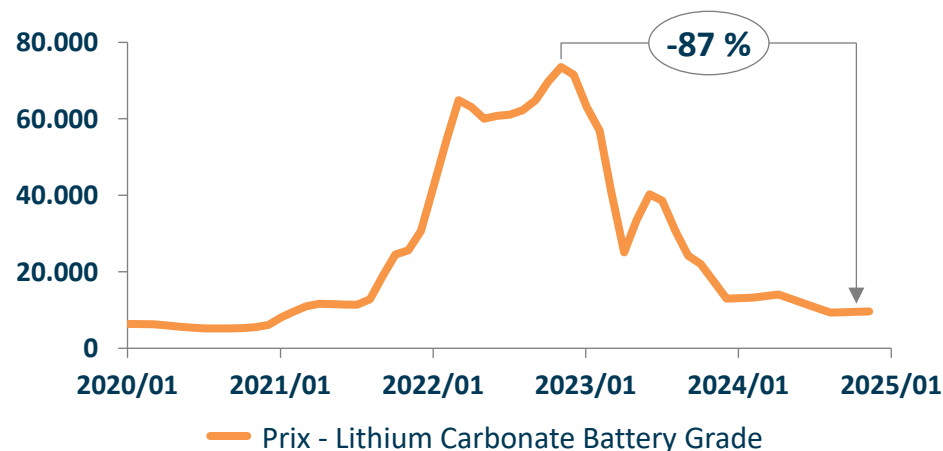
L

#### COÛT DES MATIÈRES RECYCLÉES

- ▶ Une matière recyclée **moins chère que la matière vierge** peut entraîner des problèmes de **disponibilité du gisement** (à cause d'une trop grande demande) et de **transparence pour le donneur d'ordre**
- ▶ Un recyclé **plus cher que le vierge** manque de **logique économique** et entraîne une **hausse du coût des véhicules, au détriment du consommateur et une résistance des donneurs d'ordre**
- ▶ Les dynamiques de prix entre matériaux recyclés et vierges sont complexes, car pour les comparer, il est indispensable d'évaluer deux produits répondant à un même cahier des charges
- ▶ Une **mise à l'échelle industrielle** des flux et du traitement est nécessaire pour une baisse structurelle de prix des matières recyclées
- ▶ La TVA peut dans certains cas désavantager le recyclage, car elle s'applique aux matériaux recyclés mais pas aux déchets.
- ▶ Néanmoins, **ces dynamiques de prix sont parfois en faveur du recyclé**, et elles **n'empêchent pas de continuer à agir** pour incorporer davantage de matière recyclée dans les véhicules neufs

**IL NE FAUT PAS POUR AUTANT RELÂCHER LES EFFORTS POUR OBTENIR UNE BAISSÉ STRUCTURELLE DU COÛT DES TECHNOLOGIES DE RECYCLAGE**

#### PRIX DU LITHIUM CARBONATE BATTERY GRADE | € par tonnes LCE



#### Illustration – Dynamique complexe de prix dans le recyclage :

Entre mi-2021 et mi-2023, le prix élevé du lithium rendait les projets d'installation de capacités de recyclage pour les batteries LFP et NMC très rentables. De nombreuses usines ont vu le jour en Chine, portant les capacités totales à plus de 1000 ktonnes/an, largement excédentaires fin 2023. Aujourd'hui, avec des prix divisés par 10, ces activités peinent à rester viables, conduisant à la mise en pause de nombreuses usines.

**LES POUVOIRS PUBLICS PEUVENT APPORTER UN SOUTIEN FINANCIER POUR L'ADOPTION DES MATIÈRES RECYCLÉES**



## Les déterminants de la demande en MPR sont complexes : prix, régulation, répétabilité, ... Les installations de recyclage peuvent demander beaucoup d'investissement

— Problématiques transverses - Demande en matière recyclée & Besoins en CAPEX et capacités de recyclage

M

### DEMANDE EN MATIÈRE RECYCLÉE

- ▶ Les **déterminants de la demande** en MPR sont **complexes** et incluent le **prix** du matériau vierge par rapport au matériau recyclé, **l'empreinte carbone**, la **régulation**, **l'image de marque**, et la **disponibilité du gisement sur le long terme**
- ▶ Il peut donc y avoir des **variations dans l'usage des MPR**, **indépendantes** de la bonne **volonté des acteurs**
- ▶ La **demande en MPR est multifactorielle**, et le régulateur ne doit **pas avoir l'illusion que réglementer suffit à créer de la demande**

N

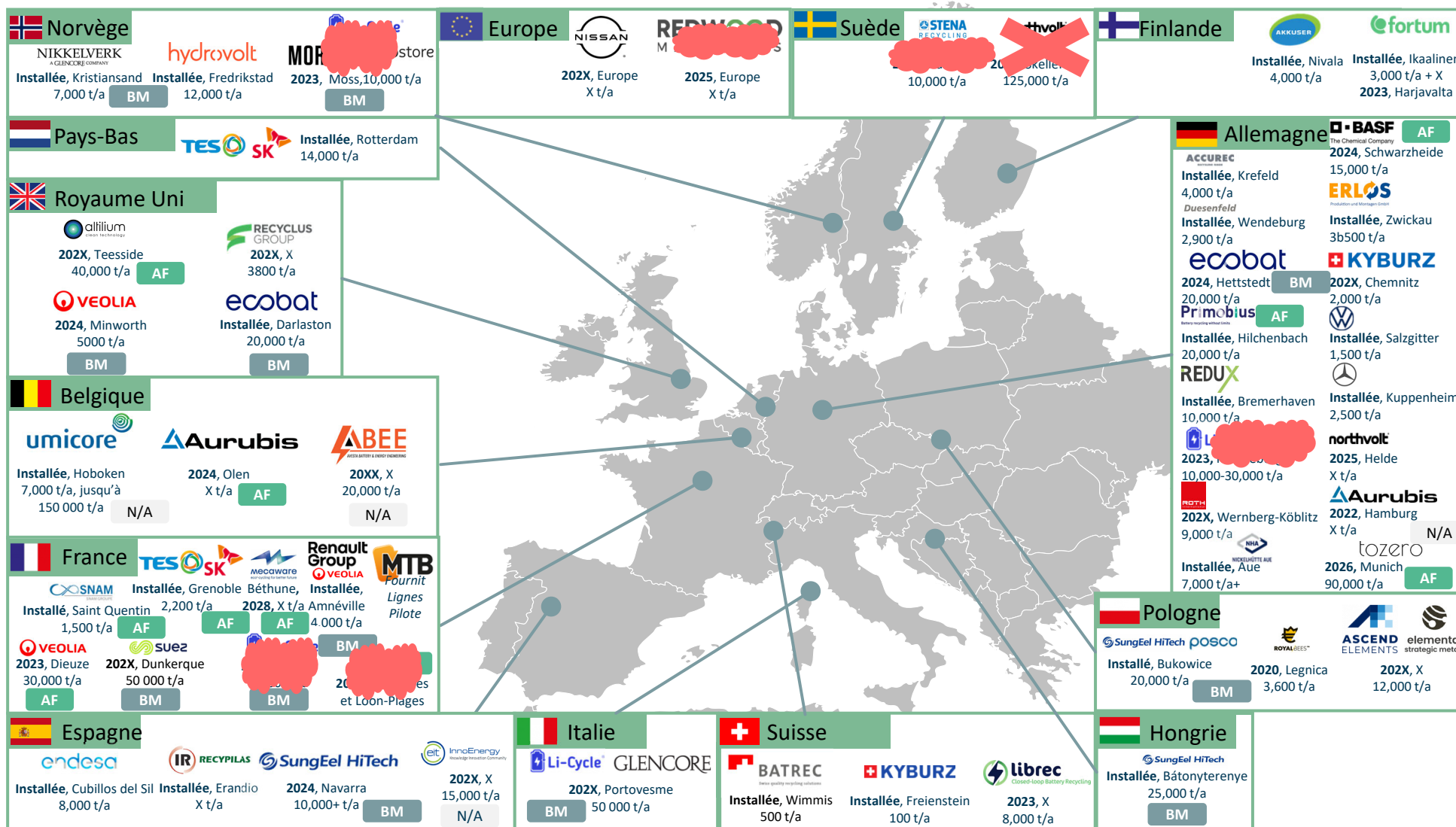
### BESOINS EN CAPEX & CAPACITÉS DE RECYCLAGE

- ▶ Le **prix de l'électricité freine les investissements dans le recyclage de certaines matières**, par exemple avec les **EAF** qui permettent d'incorporer davantage de ferraille dans l'acier
- ▶ Les **investissements** dans les capacités de recyclage ont un **horizon de très long terme**, et sont actuellement freinés par la multitude des **incertitudes** : **compétitivité des installations européennes (prix de l'énergie, coût du travail)**, **faiblesse de la demande**, **disponibilité en quantité suffisante de matières à recycler**, **rachat des matières par des acteurs non-européens....**
- ▶ Cette situation est particulièrement problématique car elle crée un **cercle vicieux** : les filières de recyclage ont besoin de capacités industrielles de recyclage, mais les capacités industrielles de recyclage ont aussi besoin de filières préexistantes

# De nombreux projets de recyclage ont été annoncés, mais beaucoup sont retardés, et des verrous doivent être levés pour permettre leur concrétisation

N) Besoins en CAPEX & Capacités de recyclage - Projets retardés et annulés sur le recyclage des batteries

NON-EXHAUSTIF

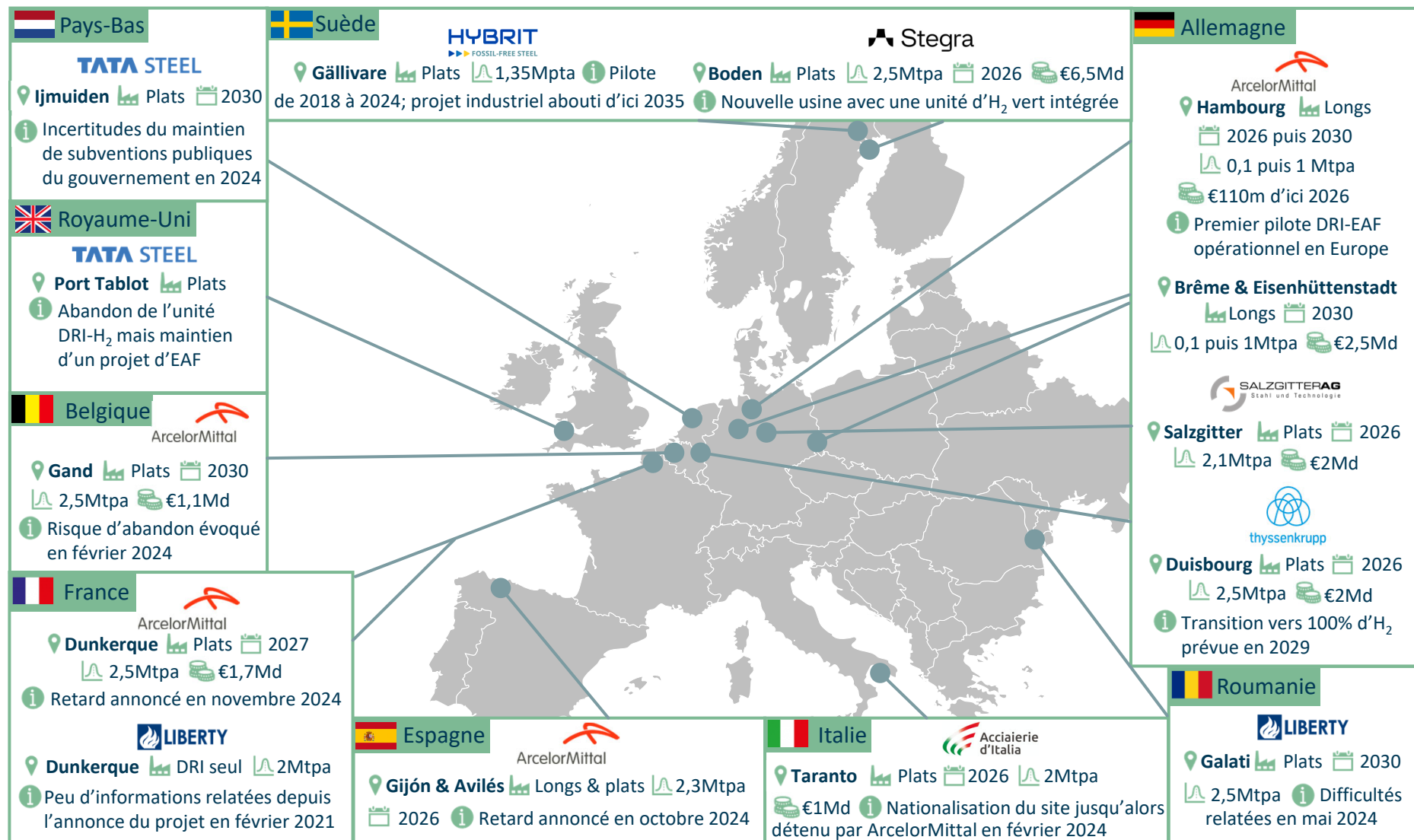


Source : Strat Anticipation, BatterieMap.de

BM Production de black mass seule (spoke)
 AF Production de BM et affinage (hub)
 ✗ Annulation Retards

## Plus de 12 projets de DRI-H<sub>2</sub>-EAF étaient envisagés en Europe, en majorité pour faire de l'acier plat automobile, mais beaucoup sont désormais incertains voire annulés

### N) Besoins en CAPEX & Capacités de recyclage - Cartographie des projets DRI-EAF annoncés en Europe



Source : IEEFA – Hydrogen unleashed: Opportunities and challenges in the evolving H<sub>2</sub>-DRI-EAF pathway beyond 2024, Eurosteel – European Commission approves \$1.4 billion for ArcelorMittal steelmaking ops decarbonization in Germany (2024)

# L'économie circulaire doit être pensée localement, et certains flux de matières critiques doivent être protégés pour permettre un développement industriel

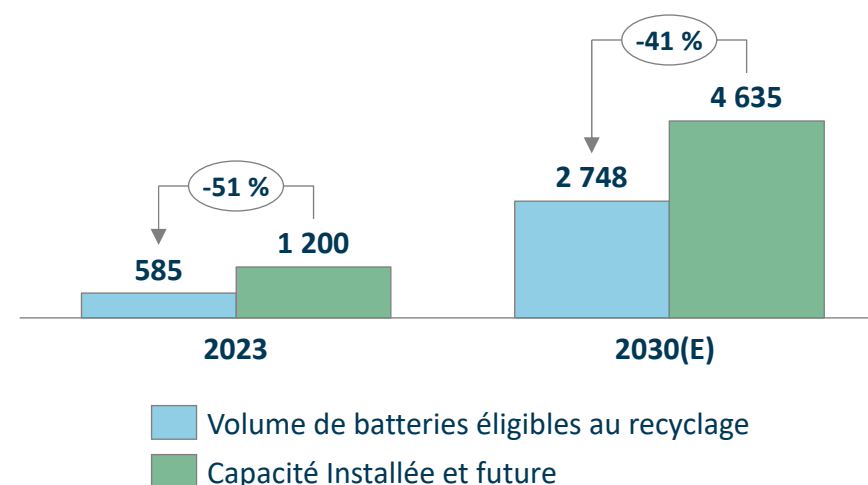
## Problématiques transverses - Maîtrise des chaînes de valeur & Géopolitique: Description & Illustration

### MAÎTRISE DES CHAÎNES DE VALEUR & GÉOPOLITIQUE

- ▶ L'économie circulaire doit être pensée **localement** pour l'**empreinte carbone** et la maîtrise des **flux de matériaux critiques**
- ▶ Le **capacitaire chinois** empêche l'établissement de nouvelles filières de recyclage européennes car il est souvent surcapacitaire. Le capacitaire chinois peut s'installer de manière structurelle à **perte et sans obligation de rentabilité car subventionné par l'Etat**. Ce capacitaire peut s'installer en absorbant le gisement Européen. Il n'y aura donc **pas de concurrence libre et non faussée** quoi qu'il arrive
- ▶ Ce problème de capacitaire chinois existe autant pour les matériaux vierges que pour les matériaux recyclés

**L'EUROPE DOIT PROTÉGER SES INDUSTRIES CONTRE LE DUMPING SYSTÉMATIQUE PRATiqué PAR CERTAINS PAYS**

### CAPACITÉ DE RECYCLAGE INSTALLÉE ET VOLUME ÉLIGIBLES AU RECYCLAGE | En Kt, Chine, 2023 & estimation capacité 2030



**Illustration – Surcapacité en Chine pour le recyclage des batteries :**  
En 2023, seulement 50 % des capacités de recyclage de batteries en Chine étaient utilisées. Cette surcapacité menace les futures installations européennes, qui devront concurrencer des usines chinoises déjà amorties. Ces usines chinoises vont de pouvoir absorber le gisement européen.

# L'économie circulaire du VI a sa logique économique propre, notamment du fait du prix élevé des modules qui pousse à leur réintégration via des filières d'économie circulaire

## Problématiques transverses - Véhicules Industriels : Description & Illustration

P

### VÉHICULES INDUSTRIELS

- ▶ Il doit y avoir **un traitement différencié** du véhicule industriel, qui a ses **logiques économiques propres**, car il est une **machine-outil plutôt qu'un moyen de transport**
- ▶ Les acteurs de la filière mettent en avant leur bonne performance et demandent de **ne pas réglementer un secteur qui est déjà performant** en termes d'économie circulaire, en particulier en termes de remanufacturing, au **risque de perturber les filières existantes**
- ▶ Le secteur du véhicule industriel a besoin de **s'associer avec l'automobile sur les plastiques et les motorisations électriques**, afin de réaliser des **économies échelles**
- ▶ Le **manque de données** sur le secteur empêche une **objectivation** plus complète de ses performances, même si **les logiques d'économie circulaire y sont installées depuis longtemps**, car elles y sont **plus profitables économiquement que sur le VP**
- ▶ La **situation du secteur va évoluer** dans les prochaines années, car la **3<sup>ème</sup> vie se fera plus difficilement hors d'Europe avec les camions Diesel Euro 6 ou électriques**
- ▶ Il faudra des **installations** en France et en Europe **capables de traiter ces nouveaux flux de PLHU**

PIÈCES OU MODULE	RÉFÉRENCE TARIFAIRE	% ÉCART VS RÉFÉRENCE TARIFAIRE	FOURCHE TTE DE PRIX
CABINE GARNIE	Prix public ES*	50%	4000-11000€
MOTEUR	Prix public ES*	20% à 40%	3500-7000€
BOÎTE DE VITESSE	Prix public ES*	30% à 45%	2500-5500€
TÊTE DE PONT	Prix public neuf	45%	1800-2800€
RÉSERVOIR CARBURANT	Prix public neuf	25%	400-1400€
SILENCIEUX NU	Prix public neuf	45%	1500-2500€
SELLETTE	Prix public neuf	15%	300-600€

### ILLUSTRATION - LOGIQUE ÉCONOMIQUE DIFFÉRENTE DU FAIT DE LA FORTE VALEUR RÉSIDUELLE DES PIÈCES :

Les pièces détachées constituent le principal levier de valorisation des camions en fin de vie, souvent après 20 ans d'usage. Certaines pièces d'occasion peuvent valoir plusieurs milliers d'euros. Leur valeur dépasse celle des matières premières secondaires (MPS) issues du recyclage, et dès 10 à 15 ans, la valeur des pièces excède celle du véhicule lui-même, même pour un camion accidenté.

Note: \*Echange standard

Source : CIDER Engineering - Etude Fin de vie des matériels lourds hors d'usage, recherche & analyse Strat Anticipation

# **Temps d'échanges sur les problématiques transverses**

# AGENDA

- ▶ RAPPEL DE L'APPROCHE
- ▶ PRINCIPAUX ENSEIGNEMENTS
- ▶ PROBLÉMATIQUES TRANSVERSES RESSORTIES DES CHANTIERS
- ▶ **SELECTION DE RECOMMANDATIONS SPÉCIFIQUES PAR CHANTIER**
- ▶ PROCHAINES ÉTAPES

## Il a été recommandé de promouvoir le démontage pour la PIEC & le Reman, et de soutenir les projets améliorant la qualité et l'intégration de la ferraille pour l'acier

Extrait des recommandations proposées par les Groupes de Travail aux pouvoirs publics (1/4)

### 5.1b DÉMONTAGE & TRI

AIDES CIBLÉES POUR SOUTENIR LES INVESTISSEMENTS DANS LES TECHNOLOGIES DE DÉMONTAGE & DE TRI POST-BROYAGE AVANCÉ

### 5.1b PIEC & REMAN

MEILLEUR CONTRÔLE DE L'OBLIGATION DES GARAGES DE PROPOSER DES PIEC & SOUTIEN DES ASSUREURS

### 5.1b PIEC & REMAN

PROMOTION DES PIEC À TRAVERS UNE TVA RÉDUITE À 5,5%?

### 5.3 ACIER

CRÉER DES STANDARDS DE PLATIN+ ET D'E40+, AFIN DE PROCURER DE LA VALEUR AUX ACTEURS LES PLUS PERFORMANTS

### 5.3 ACIER & CUIVRE

SOUTIEN PUBLIC POUR UN PILOTE SUR LE RETRAIT DES FAISCEAUX AVANT BROYAGE, POUR LIMITER LA POLLUTION AU CUIVRE LIBRE DE LA FERRAILLE

### 5.3 ACIER

SOUTIEN EUROPÉEN AUX PROJETS QUI AMÉLIORENT LES CAPACITÉS DE RÉINCORPORATION DE FERRAILLE : TRI, FOURS ÉLECTRIQUES POUR ACIERS PLATS



## Il a été recommandé de restreindre l'export hors UE des déchets d'aluminium, de lisser dans le temps les objectifs fixés et définir des standards pour les plastiques

Extrait des recommandations proposées par les Groupes de Travail aux pouvoirs publics (2/4)

5.3

ALUMINIUM

SOUTENIR DES PROJETS DE R&D SUR LES TECHNOLOGIES DE TRI POST-BROYAGE

5.3

ALUMINIUM

RESTRICTIONS À L'EXPORT HORS UE DES DÉCHETS D'ALUMINIUM

5.3

ALUMINIUM

TRI DES ALLIAGES À L'ISSUE DU DÉMONTAGE/BROYAGE EN 4 GRANDES CATÉGORIES

5.4

PLASTIQUES

LISSER DANS LE TEMPS LES OBJECTIFS RÉGLEMENTAIRES DE RÉINCORPORATION DE PLASTIQUES RECYCLÉS

5.3

PLASTIQUES

DÉFINIR DES STANDARDS DE MATIÈRES RECYCLÉES PAR RÉSINE AVEC TOUS LES ACTEURS DE LA CHAÎNE

5.3

PLASTIQUES

TRAVAILLER LES PRÉREQUIS POUR FAIRE LES OBJECTIFS EN BOUCLE FERMÉE : DÉMONTAGE, TRI, NETTOYAGE & TECHNOLOGIES

## Pour créer une industrie du recyclage des batteries il faut sécuriser & massifier le gisement, soutenir/mutualiser les projets sur la chaîne de valeur & réduire les couts

Extrait des recommandations proposées par les Groupes de Travail aux pouvoirs publics (3/4)

5.5

BATTERIES

S'ASSURER QUE LES ACTEURS DE LA SECONDE VIE SUIVENT LES MÊMES RÈGLES POUR LE TRAITEMENT DES BATTERIES

5.5

BATTERIES

CONTRÔLER LES CENTRES VHU POUR EMPÊCHER LES BATTERIES DE SORTIR DU SYSTÈME REP

5.5

BATTERIES

LE GISEMENT DOIT ÊTRE MAINTENU & MASSIFIÉ AU DÉBUT SUR LE SOL EUROPÉEN : RENFORCER LES CONTRÔLES VISANT À LIMITER L'EXPORT DE BLACK MASS HORS UE PUIS OCDE

5.5

BATTERIES

IL FAUT RENFORCER/MUTUALISER LE SOUTIEN DE PROJETS SUR TOUTE LA CHAÎNE DE VALEUR EN EUROPE (LITHIUM, CAM, PCAM, RECYCLAGE), VIA DES « IPCEI »

5.5

BATTERIES

LES OBLIGATIONS D'INCORPORATION DOIVENT CONCERNER DU CONTENU EUROPÉEN, AFIN DE DÉVELOPPER L'INDUSTRIE EN EUROPE, TOUT EN RÉDUISANT LES CAPEX & OPEX

5.5

BATTERIES

ASSURER UNE COMPÉTITION ÉQUITABLE À L'INTÉRIEUR DE L'OCDE ET PROTÉGER LES ACTEURS DE LA CHAÎNE DE VALEUR DU RECYCLAGE FACE AU SURCAPACITAIRE ASIATIQUE

## L'électronique, qui est moins avancé que les autres thèmes, et le VI et de mutualiser leurs efforts avec d'autres secteurs pour avoir des économies d'échelle

— Extrait des recommandations proposées par les Groupes de Travail aux pouvoirs publics (4/4)

5.6

COMPOSANTS  
ÉLECTRONIQUES

TRAVAILLER CE SUJET DE MANIÈRE SIGNIFICATIVE POUR DÉVELOPPER LA REMISE SUR LE MARCHÉ DE COMPOSANTS ÉLECTRONIQUES RÉPARÉS, RÉEMPLOYÉS ET RECYCLÉS

5.6

COMPOSANTS  
ÉLECTRONIQUES

S'ASSOCIER AVEC D'AUTRES SECTEURS INDUSTRIELS PLUS AVANCÉS DANS LE RECYCLAGE DE L'ÉLECTRONIQUE POUR MUTUALISER LES EFFORTS

5.7

VÉHICULES  
INDUSTRIELS

SE PRÉPARER À TRAITER UN NOMBRE PLUS IMPORTANT DE CAMIONS EN FIN DE VIE (CAMIONS EURO V/VI ET ÉLECTRIQUES), EN DÉVELOPPANT LES CENTRES VPHU & MTHU & EN AMÉLIORANT LA PRODUCTIVITÉ DES PROCESSUS

5.7

VÉHICULES  
INDUSTRIELS

MUTUALISER LES EFFORTS DANS LE DOMAINE DES BATTERIES, DE L'ÉLECTRONIQUE, DES PLASTIQUES, DE L'ACIER ET DE L'ALUMINIUM AVEC LE VP/VUL & AVEC L'AÉRONAUTIQUE POUR LES MATÉRIAUX COMPOSITES

5.7

VÉHICULES  
INDUSTRIELS

SE PRÉPARER À RÉPARER/REMANUFACTURER LES BATTERIES, L'ÉLECTRONIQUE DE PUISSANCE ET LES MOTEURS ÉLECTRIQUES, QUI SERONT SOUMIS À UN USAGE INTENSIF & AURONT DES DURÉES DE VIE PLUS COURTES

5.7

VÉHICULES  
INDUSTRIELS

DÉVELOPPER LA RÉPARATION EN BOUCLE COURTE DES CARTES ÉLECTRONIQUES & TRAVAILLER SUR LA MISE À JOUR/AMÉLIORATION DES SYSTÈMES

# AGENDA

- ▶ RAPPEL DE L'APPROCHE
- ▶ PRINCIPAUX ENSEIGNEMENTS
- ▶ PROBLÉMATIQUES TRANSVERSES RESSORTIES DES CHANTIERS
- ▶ SELECTION DE RECOMMANDATIONS SPÉCIFIQUES PAR CHANTIER
- ▶ **PROCHAINES ÉTAPES**

## Nous avons défini un certain nombre de prochaines étapes à discuter

### Prochaines étapes

TRANSMETTRE LES ÉTUDES COLLECTÉES & ANALYSÉES

PARTAGER LES VERSIONS FINALES DES WEBINARS ET DES GT

RECUEILLIR LES COMMENTAIRES SUR LES FEUILLES DE ROUTE  
ET LES DIFFUSER

DISCUTER LES RECOMMANDATIONS AVEC LES POUVOIRS  
PUBLICS FRANÇAIS & EUROPÉENS

PRIORISER LES SUJETS À CREUSER & DÉFINIR LES MOYENS  
NÉCESSAIRES : ACIER, ALU, PLASTIQUES & BATTERIES

ADRESSER DES NOUVEAUX SUJETS PAS ENCORE TRAITÉS :  
RECYCLAGE DU CUIVRE & DU VERRE & APPROFONDIR  
ÉLECTRONIQUE

# Temps d'échanges en synthèse



*Rémi Cornubert*

*[remi@stratanticipation.com](mailto:remi@stratanticipation.com)*

*Mobile: +33 6 07 37 84 27*

**STRAT ANTICIPATION – 121 rue de Tocqueville – 75017 PARIS - FRANCE**