



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

Rapport Final - Démontage | Paris, le 31 janvier 2025

STRAT ANTICIPATION | *Be One Step Ahead*

Nous avons synthétisé les messages clés provenant des études et de nos recherches

Résumé Exécutif (1/2)

RÉGLEMENTAIRE

- ▶ **REP VHU & Batteries** : Les fabricants et importateurs sont responsables des produits mis sur le marché et de leur fin de vie, et doivent contribuer au financement de la collecte et du traitement.
- ▶ **Taux de TRR & TRV imposés** : Au moins 85 % de la masse totale d'un véhicule doit être réutilisée ou recyclée, et 95% de celle-ci doit être réutilisée ou valorisée.
- ▶ **Obligation de récupération des matériaux de batteries:**
 - 2027: Co (90%), Ni (90%), Li (50%), Cu (90%)
 - 2031: Co (95%), Ni (95%), Li (80%), Cu (95%)

QUANTIFICATION DES FLUX

- ▶ **Acteurs & provenance des véhicules** : En 2022, la filière française de VHU comprenait 1 759 centres VHU et 61 broyeurs agréés. Près de la moitié des VHU pris en charge provient de particuliers, tandis que les autres sources incluent des indépendants, des assureurs et des fourrières.
- ▶ **Tendances européennes** : La France et l'Italie représentent près de la moitié des VHU collectés par la filière agréée en Europe. Le nombre de VHU collectés a augmenté de 1,3% par an dans l'UE entre 2013 et 2021, avec des fortes hausses en Irlande, en République Tchèque et au Portugal, tandis que la Belgique a connu un net déclin
- ▶ **Taux de collecte français** : La France collecte en filière VHU agréée chaque année 3,5% de son parc automobile, ce qui en fait un des pays les plus performants de l'UE
- ▶ **Flux non tracés** : Les flux non tracés représentent entre 30 & 45% du total des VHU générés dans l'UE. C'est problématique car les metteurs sur le marché ont des obligations réglementaires liées entre autres à ces véhicules

TYPOLOGIE DE FLUX

- ▶ **Age moyen d'un VHU**: L'âge moyen des VHU en France est de 19,83 ans, similaire à la moyenne européenne, avec des disparités selon les centres, notamment pour ceux qui travaillent davantage avec les assureurs et qui traitent des véhicules accidentés plus récents
- ▶ **Composition moyenne d'un VHU** : Les VHU sont principalement composés de métaux (ferreux et non ferreux), représentant environ 75 % de la masse, suivis par les plastiques, les pneus et le verre
- ▶ **Electrification des VHU** : Les VE nécessitent une prise en charge spécifique, notamment pour les batteries, mais les flux se limitent pour l'instant à un millier de véhicules par an, avec la lente diffusion dans le parc. Cependant, ils nécessitent des investissements initiaux importants (matériel, formation, etc...) de la part des centres

Nous avons synthétisé les messages clés provenant des études et de nos recherches

Résumé Exécutif (2/2)

PERFORMANCE DES CENTRES VHU

- ▶ **Type de pièces démontées** : En moyenne, en France, 24,3 % de la masse d'un VHU est retirée lors de la dépollution et du démontage. Les pièces facilement démontables comme les batteries, les pots catalytiques, et les pneus sont récupérées, mais d'autres composants, notamment les faisceaux électriques et les plastiques, restent faiblement collectés (10 %)
- ▶ **Cas des plastiques**: Les plastiques restent très faiblement démontés en centres VHU, à 7% seulement en moyenne, en dehors du PP pour les pare-chocs et du PE des réservoirs de carburant
- ▶ **Performance des centres** : En 2022, 81,9 % des centres respectaient l'objectif de 3,5 % de TRR hors métaux, et 78,2 % atteignaient l'objectif de TRV de 5 % hors métaux

PERFORMANCE DES BROYEURS

- ▶ **Valorisation différenciée des matières** : Les broyeurs français traitent la quasi-totalité des métaux d'une carcasse et valorisent 63 % du PE et PP. En revanche, les matières comme les mousses, textiles et caoutchoucs sont principalement valorisées énergétiquement
- ▶ **Performance des broyeurs** : Environ 71,7 % des broyeurs atteignent l'objectif de 3,5 % de TRR hors métaux, tandis que 73,9 % atteignent le TRV de 6 % hors métaux
- ▶ **Export des carcasses** : Un quart des carcasses françaises sont exportées, principalement vers l'Espagne et la Belgique, avec un quasi-doublage du taux d'export en dix ans
- ▶ **Grande disparité des performances** : Certains broyeurs parviennent à obtenir des résultats excellents en tri post-broyage, parfois similaires à ceux d'un démontage très approfondi, grâce à des équipements qui nécessitent des investissements importants. D'autres acteurs ont des niveaux de performance sensiblement plus faibles

PERFORMANCE D'ENSEMBLE

- ▶ **Performance de la filière française** : La filière VHU française affiche un TRR de 88,3 % et un TRV de 95,6 %, ce qui limite les envois en décharge. En revanche, le taux de réutilisation des composants reste faible, sauf pour certains éléments comme les batteries et les pots catalytiques
- ▶ **Traitement des VHU exportés** : Les VHU exportés pour traitement affichent un TRV inférieur (92,3 %) à ceux traités en France (95,6 %)
- ▶ **Comparatif avec les autres pays européens** : Comparée à ses voisins, la France est dans la moyenne basse en termes de TRR et TRV. Les performances de valorisation en Europe varient en fonction des infrastructures et réglementations locales, la France se plaçant légèrement au-dessus des exigences minimales européennes, mais en deçà des pays leaders, comme la Croatie, le Luxembourg ou la Hongrie

AGENDA

▶ INTRODUCTION

- ▶ ÉTAT DES LIEUX
- ▶ PIÈCES DÉMONTÉES ACTUELLEMENT DANS UN VHU & OPTIONS DE DÉMONTAGE APPROFONDI
- ▶ BONNES PRATIQUES ET ÉQUIPEMENTS DE DÉMONTAGE / TRI POST-BROYAGE
- ▶ FREINS EXISTANTS POUR LA VENTE DE PIEC EN FRANCE ET EN EUROPE
- ▶ SUJETS CLÉS IDENTIFIÉS

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...

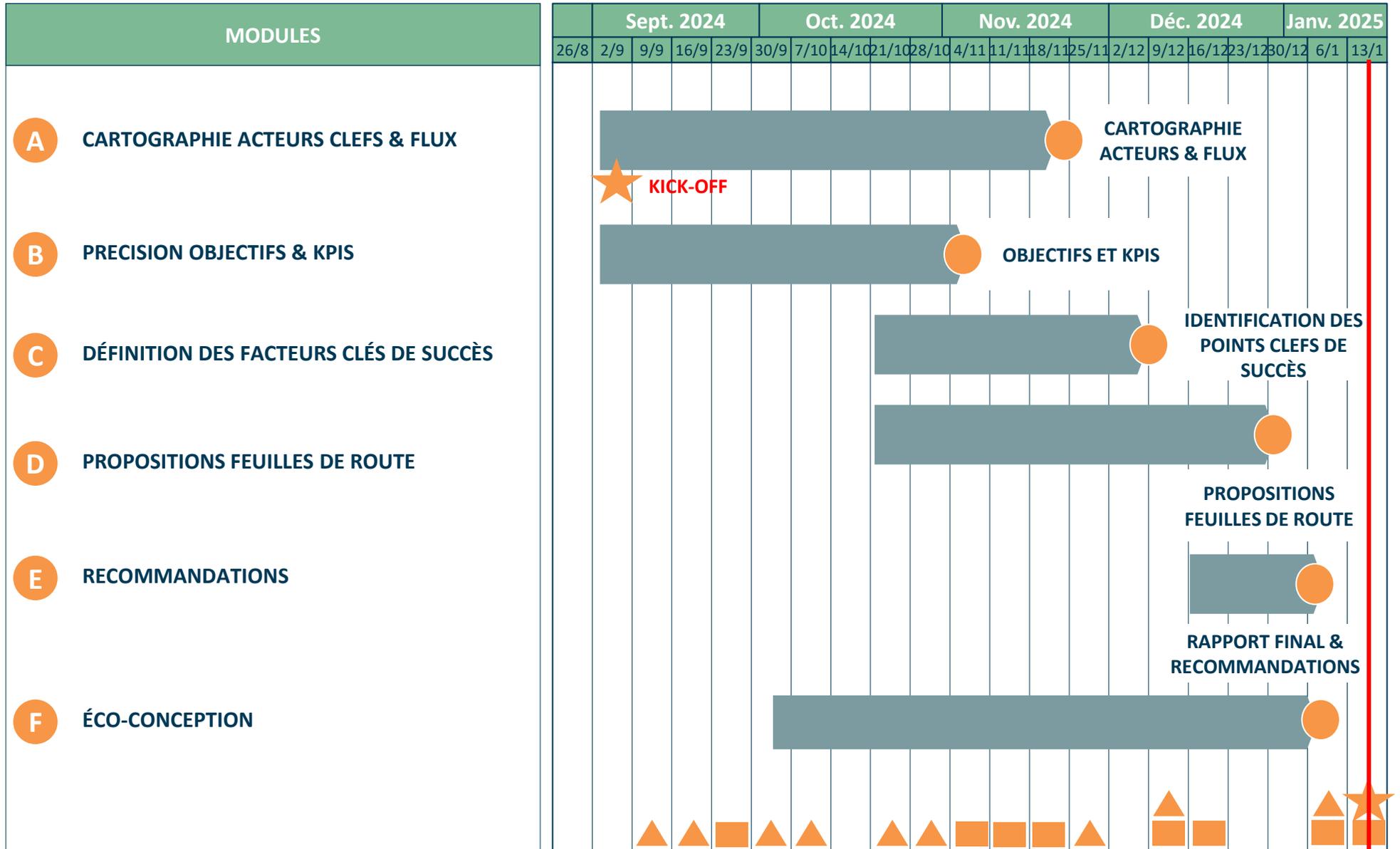
— Projet Économie Circulaire – Description Méthodologie

ETAPES



Un calendrier de 4 mois avec des comités de pilotage toutes les 2 semaines et des webinars et des Groupes de Travail au fur-et-à-mesure de l'avancement du projet

Calendrier



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

Nous avons réalisé 110 entretiens et 5 restitutions intermédiaires sur différents chantiers depuis le début de l'étude

Point d'avancement - Entretiens & Webinars



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

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

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

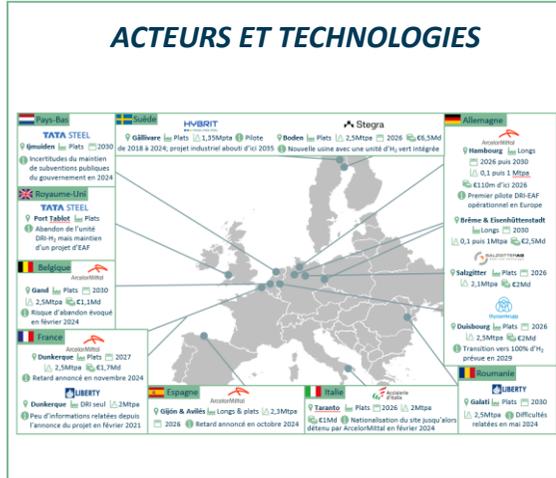
NOUS PROPOSONS À LA FIN DES FEUILLES DE ROUTE UNE PRÉSELECTION DE SUJETS À PRIORISER EN 2025 POUR LA PFA

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 N DES BESOINS POUR LA PRODUCTION | 37% | 49% | - | |
| PLASTIQUES AUTOMOBILES RECYCLÉS ¹ N DES BESOINS POUR LA PRODUCTION | 7% | 19% | - | |
| INTEGRATION DE PLASTIQUE RECYCLÉ ² DANS LE SECTEUR AUTOMOBILE N DES BESOINS POUR LA PRODUCTION | 5% | 7% | 25% | |
| INTEGRATION DE PLASTIQUE RECYCLÉ ³ DANS LE SECTEUR AUTOMOBILE EN BOUTEILLES ESLUES N DES BESOINS POUR LA PRODUCTION | <0,5% ** | <1% *** | 6,25% | |

PLASTIQUES PER ISSUS DE L'AUTOMOBILE ET UTILISÉS PAR AUTRES SECTEURS | Europe, 2020, ¹tonnes, ²importés, ³exportés inclues

369

100 (27%)

170 (46%)

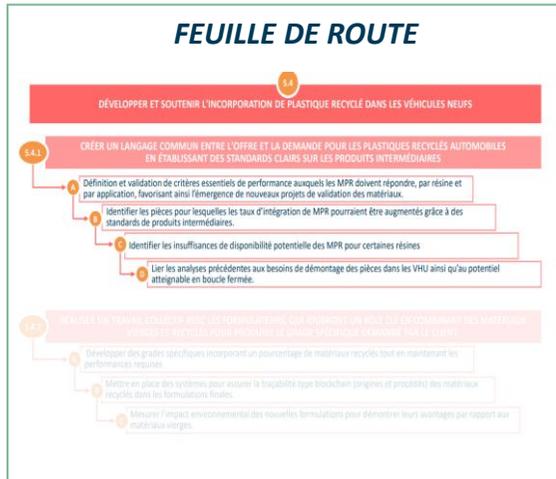
68 (18%)

Plastiques recyclés en provenance du secteur automobile

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

3

PROPOSITION DE FEUILLES DE ROUTE PAR CHANTIER



4

SYNTHÈSE GLOBALE DU PROJET

PRÉSENTATION FINALE

PRINCIPES RÉGLEMENTAIRES

- 1 La législation doit adopter une approche technologique
- 2 Les définitions et indicateurs doivent être clairs et communs
- 3 Il doit y avoir une traçabilité et un contrôle sur les marchés concernés en respectant les règles
- 4 Il faut prendre en compte la complexité des chaînes de flux pour construire des boucles sur le plan industriel
- 5 Il faut des études d'impact détaillées avant de réglementer, pour évaluer si ce n'est pas préparer des matériaux avec des bonnes intentions

OBJECTIFS SPÉCIFIQUES PAR MATIÈRE

- 1 Il faut des objectifs par matière, réalisés qui doivent tenir compte des grades, des valeurs de charges et des matériaux techniques, tout en étant flexibles dans le temps pour assurer une mise en œuvre progressive
- 2 Les objectifs doivent intégrer les chaînes physiques ou technologiques liées aux matières au-delà de l'incorporation de recyclé. Ils doivent pouvoir être mesurés dans le temps en fonction de la disponibilité des données
- 3 Les aspects industriels existants doivent être pris en considération, avant de considérer des objectifs de recyclage ou de incorporation pour une matière & le type de nouvelles capacités

TRACABILITÉ DES EXPERTS

- 1 Evaluer des données disponibles dans l'UE sans être traités, les données publiques doivent améliorer leur qualité
- 2 Il est attendu que les données publiques disponibles en continu sur les flux non traités soient des flux régionaux par défaut et qu'il y ait une traçabilité continue vers l'UE
- 3 Il y a des problèmes similaires pour certains déchets, comme l'acier et les métaux, nécessitant une meilleure traçabilité des flux

PARTIS DES VHS DANS DESTINATION CORRAIE AU BIEN DE L'UE | En millions de tonnes, UE, 2019-2020

| Année | UE | UE + UE |
|-------|-------------|-------------|
| 2017 | 2 000 (70%) | 2 000 (70%) |
| 2018 | 2 000 (70%) | 2 000 (70%) |
| 2019 | 2 000 (70%) | 2 000 (70%) |
| 2020 | 2 000 (70%) | 2 000 (70%) |

■ UE avec une destination incorrecte
■ UE correcte

Illustration - Distribution inconnue pour les VHS dans l'UE de 2019, sur les 5 millions de véhicules hors d'usage en UE, 240 ont été collectés et envoyés vers le pays de destination inconnue à l'heure de la mise en place de la réglementation. Les données d'origine du gouvernement britannique pour le recyclage de la PFA. Les données publiées indiquent que les flux, avec la réglementation inconnue, ont été de 240 et de 140 tonnes à l'heure.

AGENDA

- ▶ INTRODUCTION

- ▶ **ÉTAT DES LIEUX**

- **INTRODUCTION DE LA FILIÈRE**

- QUANTIFICATION DES FLUX ENTRANTS DE VHU
 - TYPOLOGIE DES VHU TRAITÉS PAR LA FILIÈRE
 - ZOOM SUR L'ÉTAPE DE DÉPOLLUTION ET DE DÉMONTAGE
 - ZOOM SUR L'ÉTAPE DE BROYAGE
 - PERFORMANCE D'ENSEMBLE DE LA FILIÈRE VHU

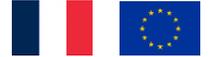
- ▶ PIÈCES DÉMONTÉES ACTUELLEMENT DANS UN VHU & OPTIONS DE DÉMONTAGE APPROFONDI

- ▶ BONNES PRATIQUES ET ÉQUIPEMENTS DE DÉMONTAGE / TRI POST-BROYAGE

- ▶ FREINS EXISTANTS POUR LA VENTE DE PIEC EN FRANCE ET EN EUROPE

- ▶ SUJETS CLÉS IDENTIFIÉS

Les 3 principaux textes pour la filière VHU imposent des obligations de collecte, de recyclage et de réincorporation pour les véhicules et leurs batteries



Objectifs réglementaires pour la filière VHU française

LOI AGEC
PROMULGUÉE
LE 10 FÉVRIER 2020

- ▶ **Responsabilité élargie des producteurs (REP):** Les constructeurs et importateurs de véhicules doivent contribuer au financement de la collecte et du traitement des VHU. Ils sont responsables des produits mis sur le marché et de leur fin de vie, dans une logique de responsabilité étendue
- ▶ **Obligation de collecte des véhicules :** les détenteurs de VHU ont l'obligation de remettre leurs véhicules à des centres agréés, qui doivent garantir le traitement, la dépollution, la réutilisation des pièces et le recyclage

-  Texte français
-  Texte européen
-  Texte en cours de discussion

RÈGLEMENT BATTERIES

ENTRÉ EN VIGUEUR
LE 17 AOÛT 2023

- ▶ **Responsabilité élargie des producteurs de batteries**
- ▶ La **collecte des batteries** devient **obligatoire en Août 2025**
- ▶ **Obligation de récupération des matériaux:**
 - 2027: Co (90%), Ni (90%), Li (50%), Cu (90%)
 - 2031: Co (95%), Ni (95%), Li (80%), Cu (95%)

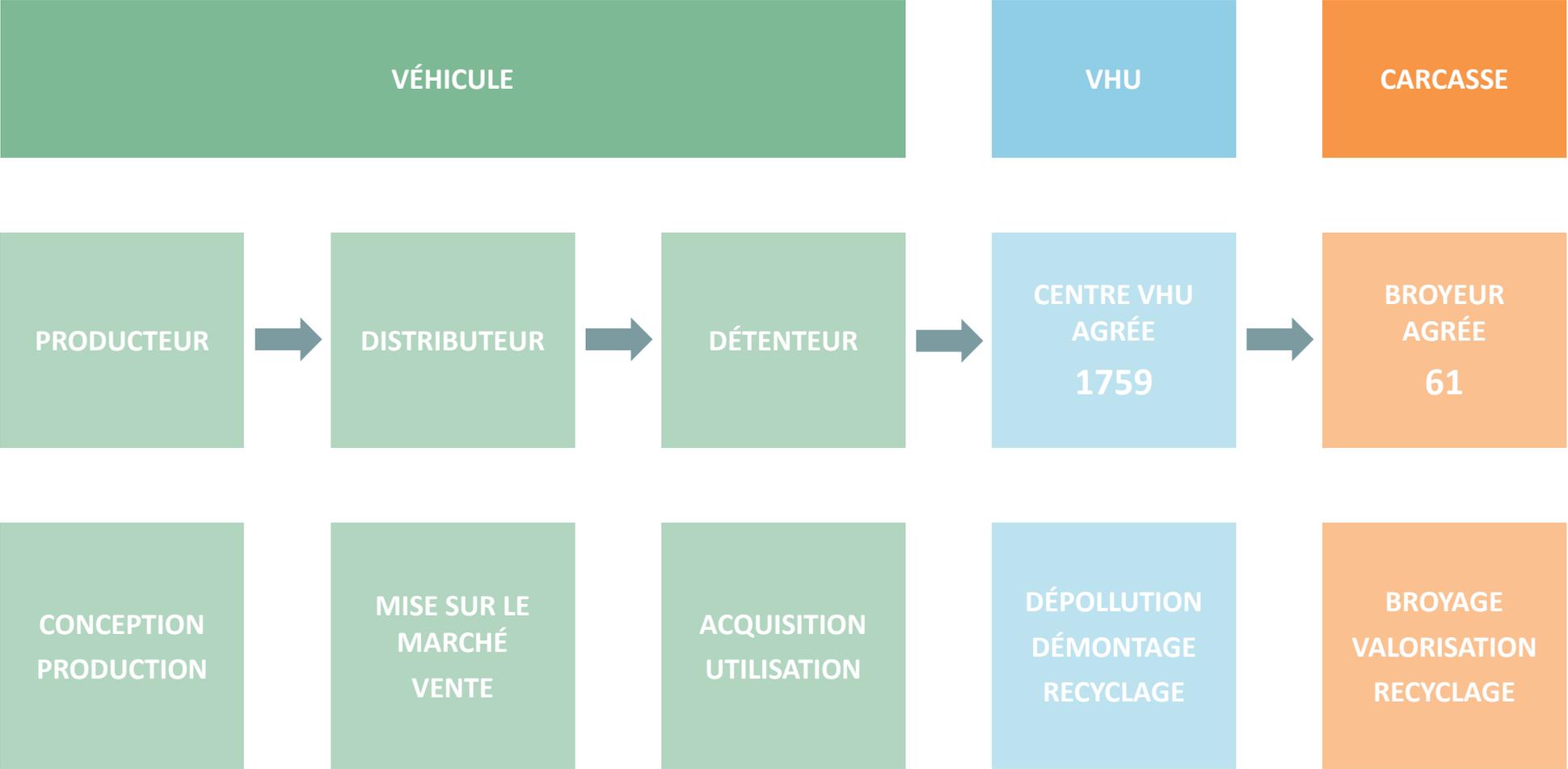
RÈGLEMENT VHU

PROJET DE LA CE*
DU 12 JUILLET 2023

- ▶ **Taux de Réutilisation et de Recyclage (TRR)** de **85%** de la masse d'un véhicule
- ▶ **Taux de Réutilisation et de Valorisation (TRV)** de **95%** de la masse d'un véhicule
- ▶ Les **futurs véhicules produits** devront contenir à minima **25% de plastique recyclé en masse**
 - Les déchets plastiques utilisés devront être **post-consommation**, et à **25 % issus des VHU**
- ▶ Chaque véhicule devra être assorti d'un **passport de circularité**, contenant les **informations relatives aux retraits des pièces** ainsi qu'à leur remplacement
- ▶ Les **constructeurs** sont tenus d'établir et de **présenter une stratégie visant l'atteinte des objectifs de recyclage et de réutilisation**

La filière VHU en France se compose de 1759 centres VHU et 61 broyeurs agréés en 2022, qui se chargent des opérations de démontage, de valorisation et de recyclage

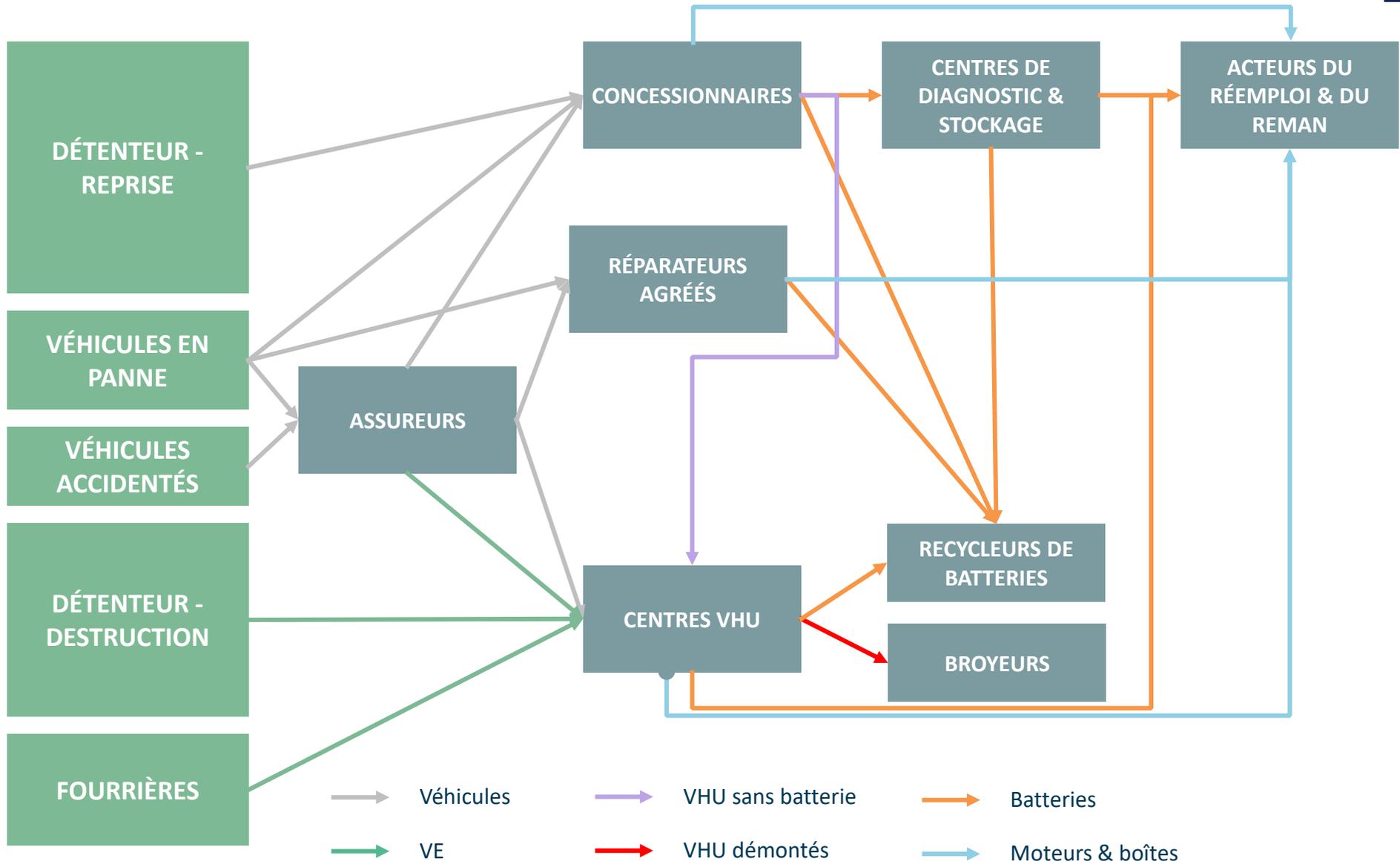
Chaîne de valeur du VHU & nombre d'opérateurs agréés en 2022



Source : ADEME - Observatoire VHU - État des lieux de la filière VHU en France en 2022, recherche & analyse Strat Anticipation

Certains flux diffèrent pour le traitement des véhicules thermiques et des VE; les flux potentiels de batteries sont nombreux et impliquent beaucoup d'acteurs

Filière actuelle de gestion des VHU électriques et hybrides en France

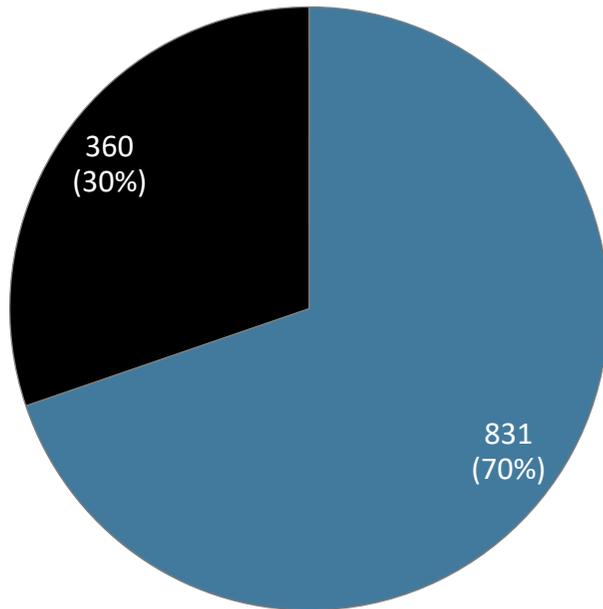


Source : ADEME - Impact de l'électrification du parc de voitures sur la filière VHU - Février 2023, recherche & analyse Strat Anticipation

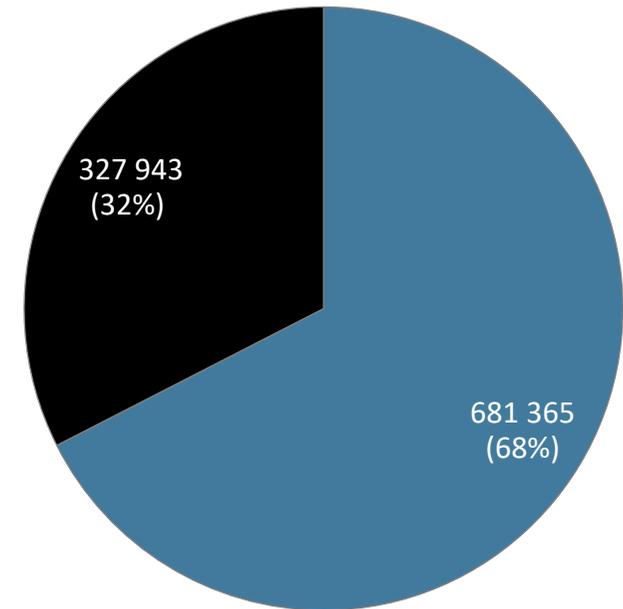
Sur l'échantillon des 1191 centres considérés, 30% des centres VHU sont non-démonteurs de PIEC, ce qui représente 32% du nombre de VHU traités

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

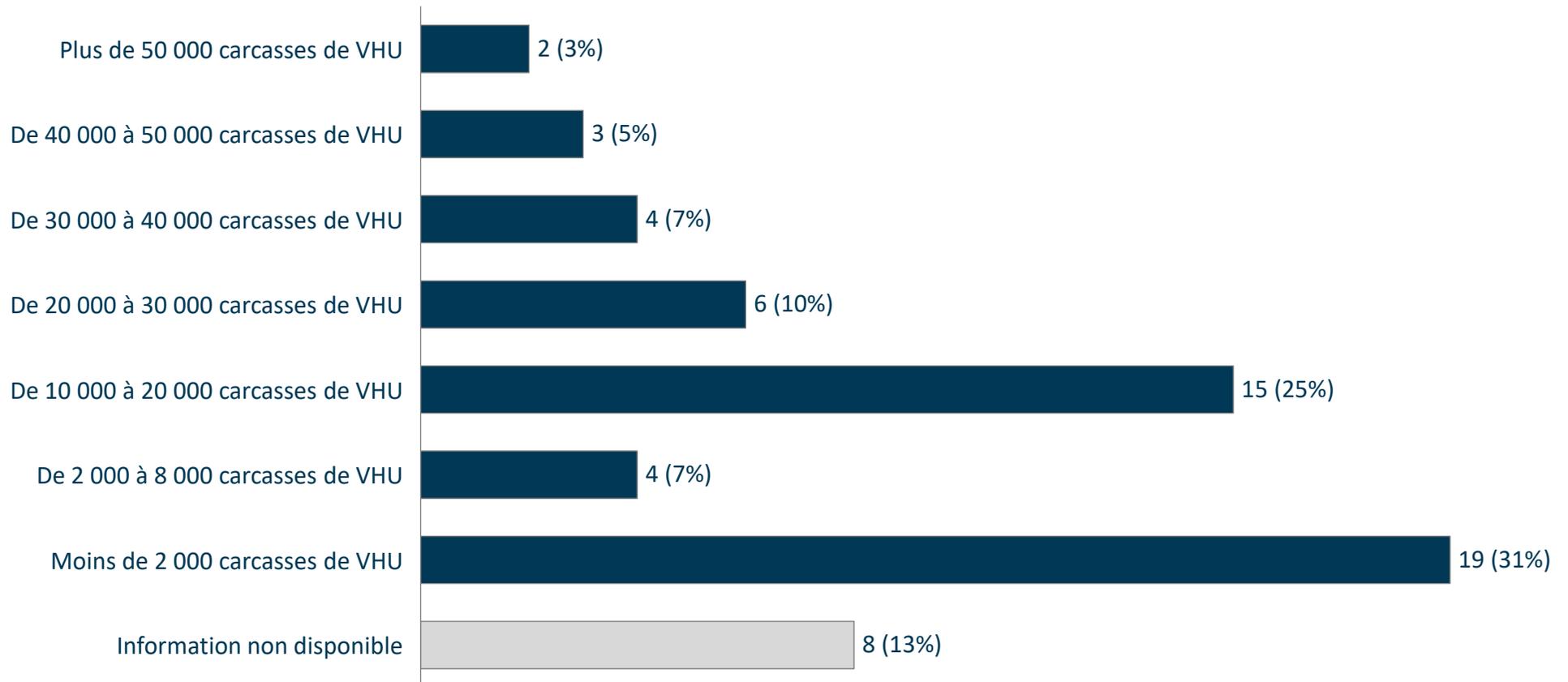
**LES CENTRES VHU QUI NE DÉMONTENT PAS À L'HEURE ACTUELLE DE PIÈCES
POURRAIENT GÉNÉRER UN GISEMENT POTENTIEL IMPORTANT DE PIEC**

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

Sur 61 broyeurs agréés en 2022, deux types se distinguent: les broyeurs traitant moins de 2 000 carcasses (31%) et ceux en traitant entre 10 000 & 20 000 (25%)

Typologie des broyeurs

RÉPARTITION DES BROYEURS EN FONCTION DE LEUR CAPACITÉ ANNUELLE DE TRAITEMENT |
En nombre de carcasses de VHU & nombre de broyeurs, France, 2022



LES 10 PREMIERS BROYEURS TRAITENT LA MOITIÉ DES CARCASSES EN FRANCE, LES 44 AUTRES L'AUTRE MOITIÉ

AGENDA

- ▶ INTRODUCTION

- ▶ **ÉTAT DES LIEUX**

 - INTRODUCTION DE LA FILIÈRE

 - **QUANTIFICATION DES FLUX ENTRANTS DE VHU**

 - TYPOLOGIE DES VHU TRAITÉS PAR LA FILIÈRE

 - ZOOM SUR L'ÉTAPE DE DÉPOLLUTION ET DE DÉMONTAGE

 - ZOOM SUR L'ÉTAPE DE BROYAGE

 - PERFORMANCE D'ENSEMBLE DE LA FILIÈRE VHU

- ▶ PIÈCES DÉMONTÉES ACTUELLEMENT DANS UN VHU & OPTIONS DE DÉMONTAGE APPROFONDI

- ▶ BONNES PRATIQUES ET ÉQUIPEMENTS DE DÉMONTAGE / TRI POST-BROYAGE

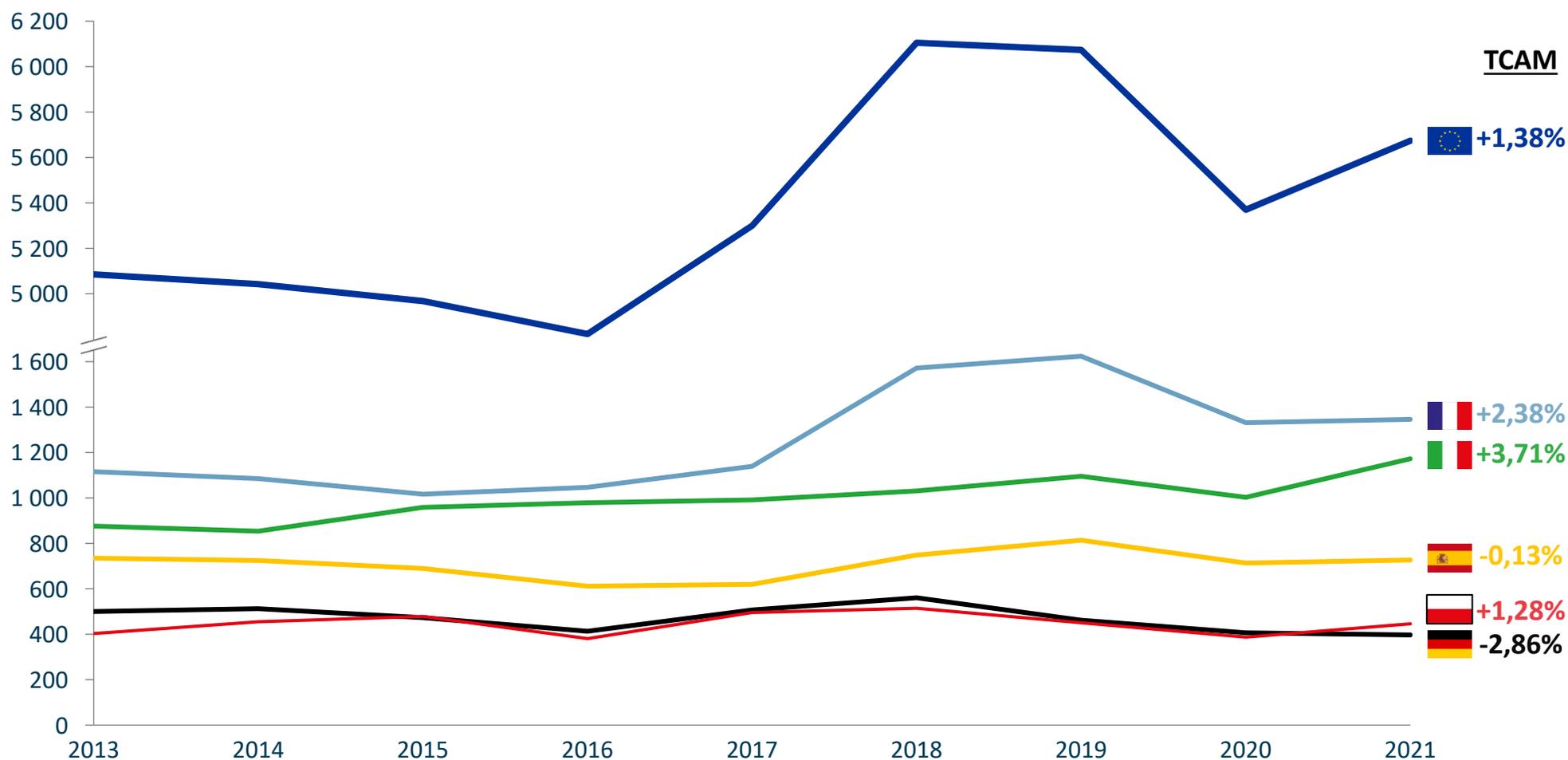
- ▶ FREINS EXISTANTS POUR LA VENTE DE PIEC EN FRANCE ET EN EUROPE

- ▶ SUJETS CLÉS IDENTIFIÉS

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^{ème} pays en 2021

Quantité de VHU prise en charge dans les différents pays européens - 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

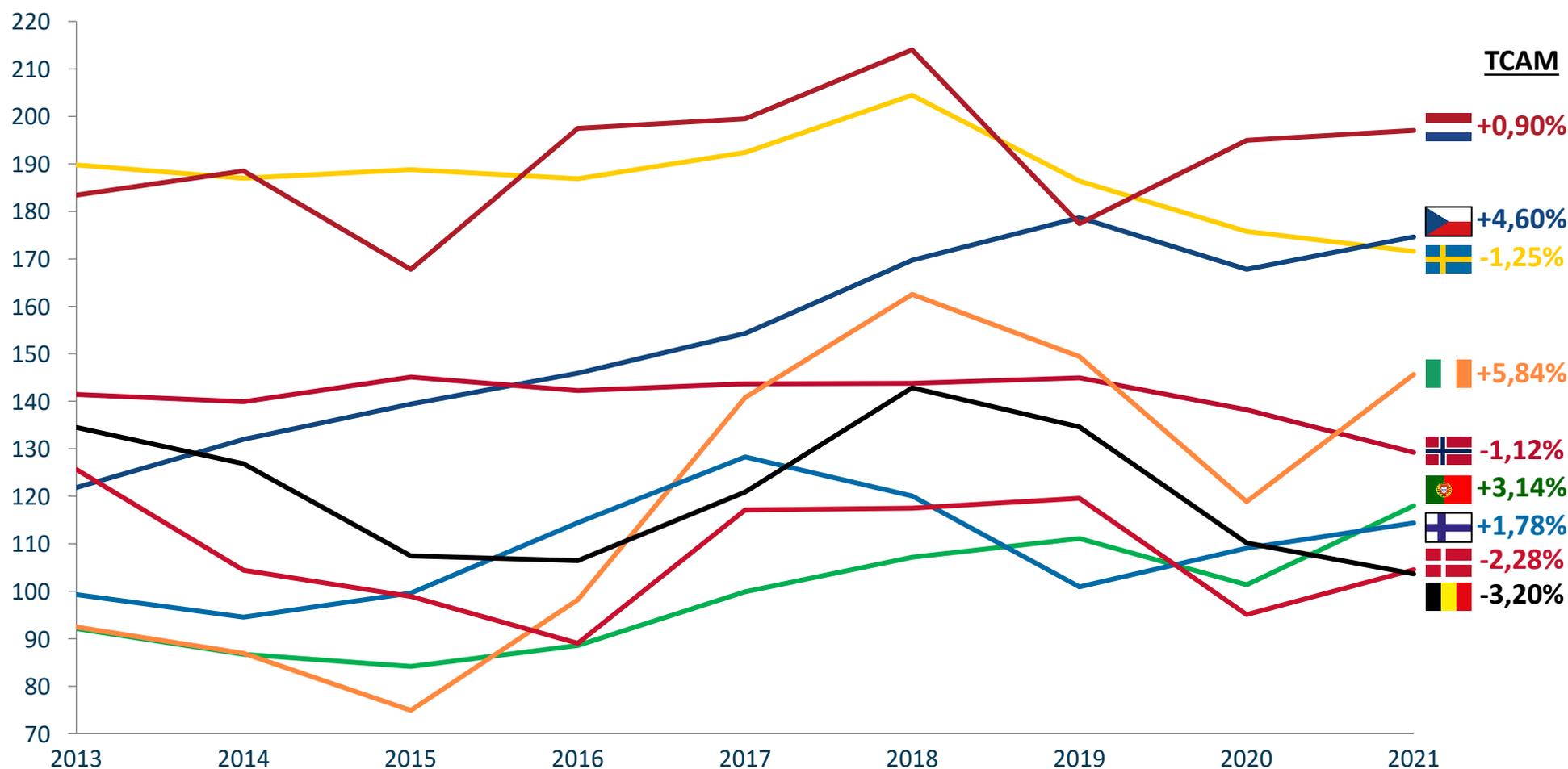


Note : L'information n'était pas disponible pour les pays suivants : Bulgarie, Chypre, Grèce, Islande, Liechtenstein, Malte, Roumanie
 Source : ADEME - Observatoire VHU - État des lieux de la filière VHU en France en 2022, Eurostat, recherche & analyse Strat Anticipation

L'Irlande, la République Tchèque et le Portugal sont les trois pays qui connaissent la plus forte progression du nombre de VHU traités; la Belgique est en net recul

Quantité de VHU prise en charge dans les différents pays européens - moins de 200 000 VHU

ÉVOLUTION DU NOMBRE DE VHU PRIS EN CHARGE PAR PAYS DE L'UE | En milliers de VHU, Pays entre 100k & 200k en 2021, UE, 2013-2021



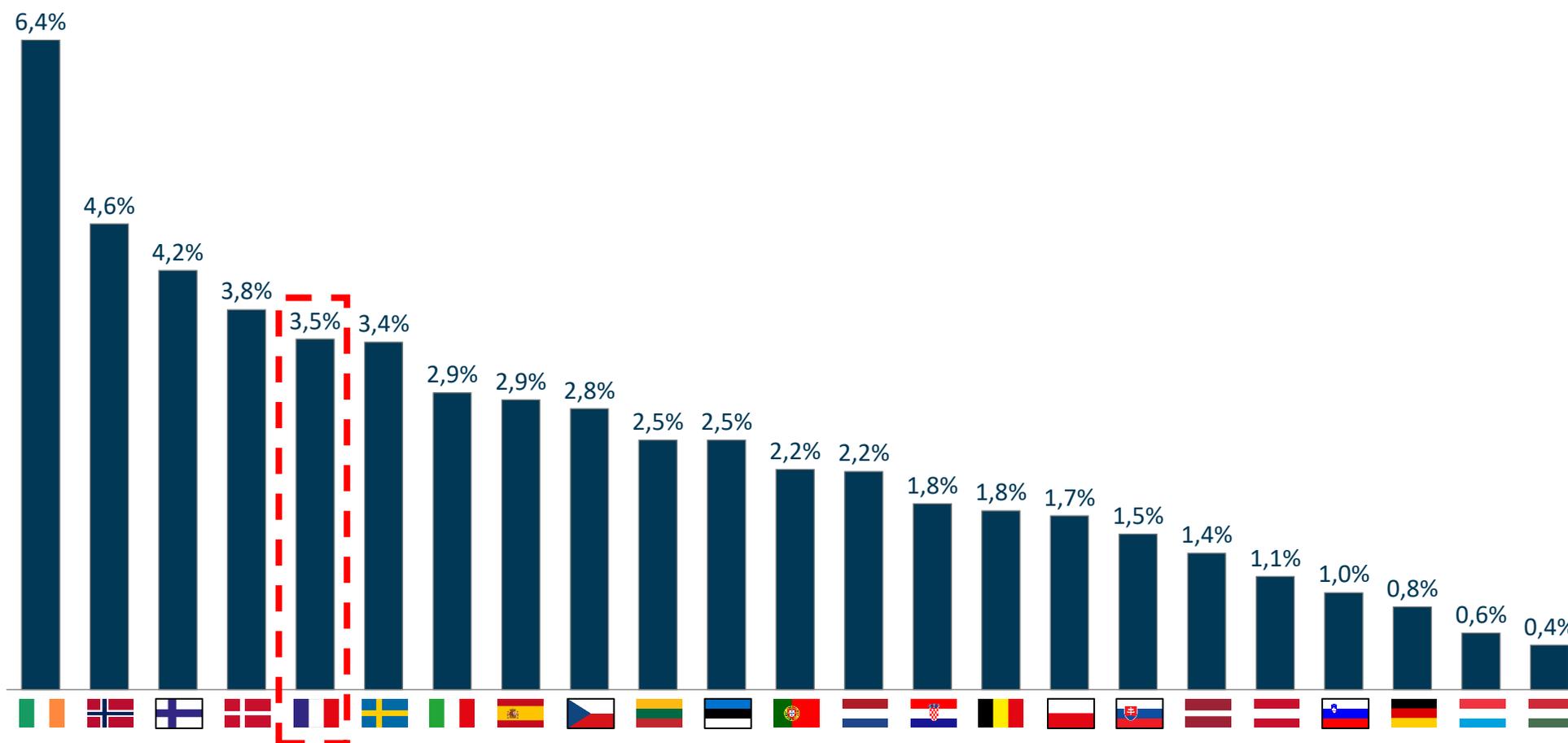
Source : ADEME - Observatoire VHU - État des lieux de la filière VHU en France en 2022, Eurostat, recherche & analyse Strat Anticipation

La France fait partie du Top 5 européen pour ce qui concerne la collecte des VHU en % du parc, ce qui constitue un gisement de pièces et de matières important

Taux de prise en charge des pays de l'UE rapporté à leur parc automobile

COMPARAISON DU NOMBRE DE VHU COLLECTÉS EN 2021 PAR RAPPORT AU PARC AUTOMOBILE EN CIRCULATION |

Nombre de VHU en % du parc, UE, 2021

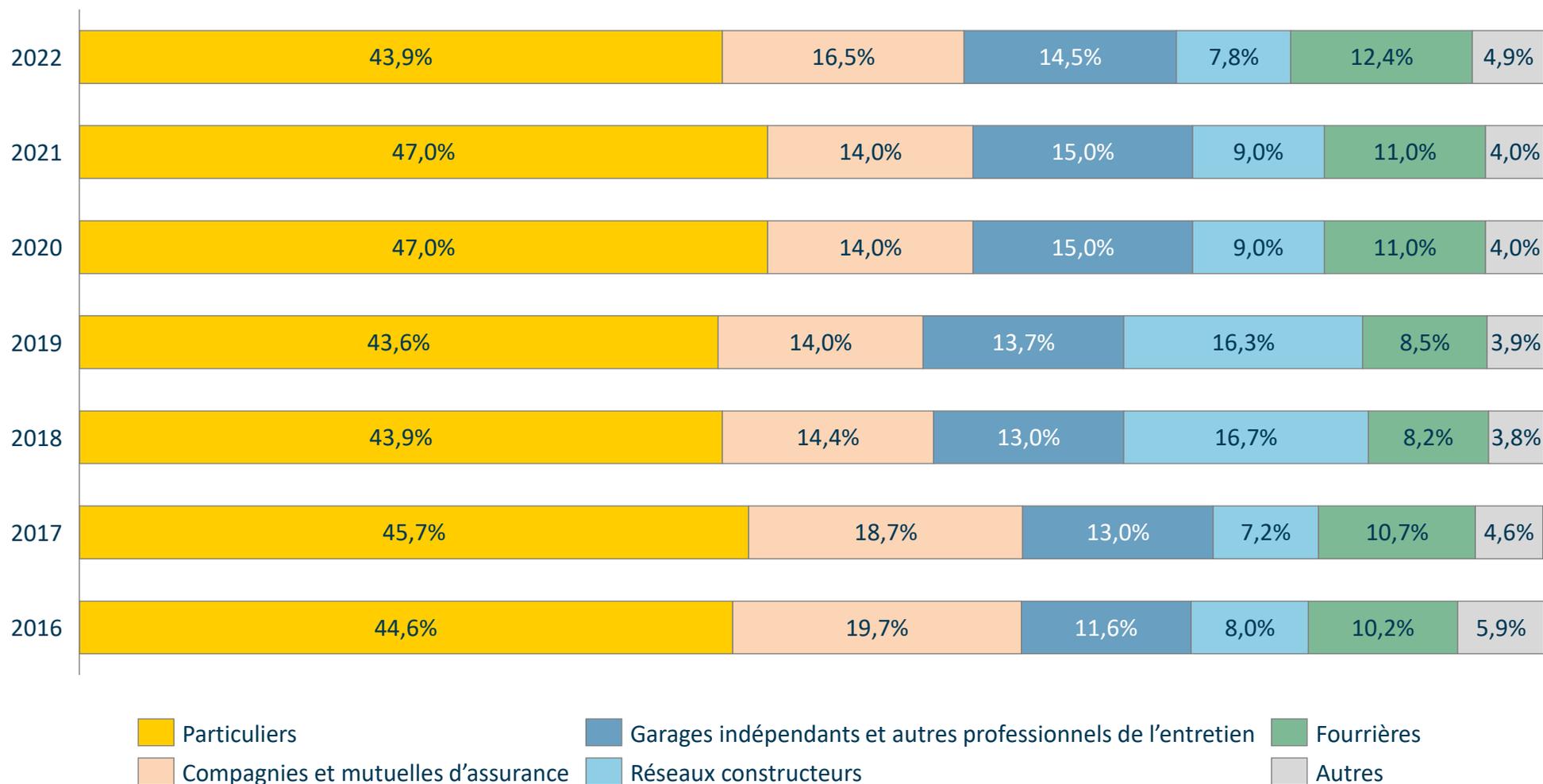


Note : L'information n'était pas disponible pour les pays suivants : Bulgarie, Chypre, Grèce, Islande, Liechtenstein, Malte, Roumanie
 Source : ADEME - Observatoire VHU - État des lieux de la filière VHU en France en 2022, Eurostat, recherche & analyse Strat Anticipation

Quasiment la moitié des VHU pris en charge viennent de particuliers; la part des indépendants & des fourrières augmente, celle des assurances est en baisse

Origine des VHU pris en charge

ÉVOLUTION DES ORIGINES DES VHU PRIS EN CHARGE ENTRE 2016 & 2022 | En %, France, 2022

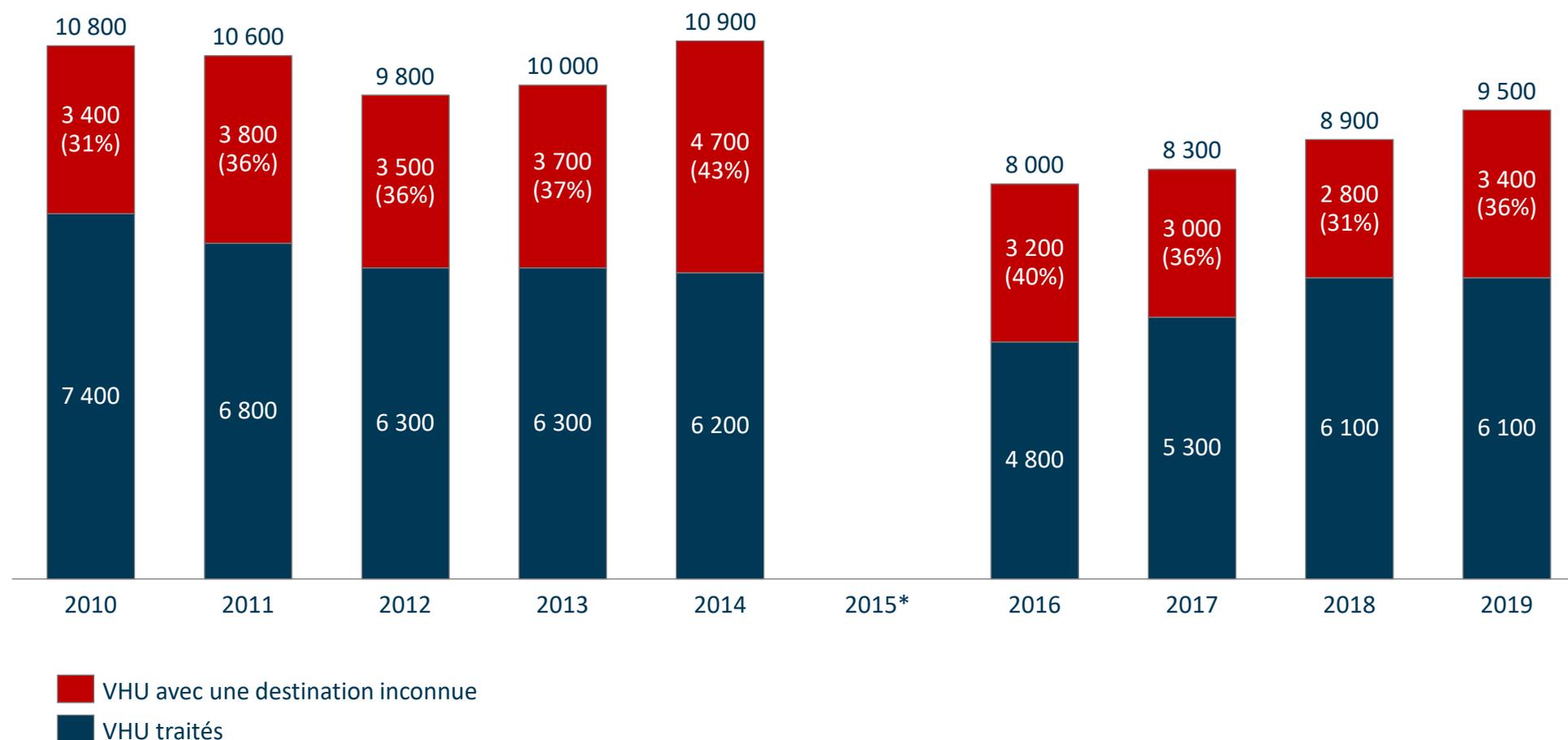


Source : ADEME - Observatoire VHU - État des lieux de la filière VHU en France en 2022, recherche & analyse Strat Anticipation

Une part significative des VHU n'est pas tracée par les pouvoirs publics européens, ce qui pose des difficultés par rapport aux obligations des metteurs sur le marché par exemple

Estimation des volumes non traités par la filière agréée à l'échelle de l'UE

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



Note : Pas de données disponibles pour 2015

Source : Commission Européenne - Etude d'impact de la Directive VHU, avec un focus sur les VHU manquants, recherche & analyse Strat Anticipation

AGENDA

- ▶ INTRODUCTION

- ▶ **ÉTAT DES LIEUX**

- INTRODUCTION DE LA FILIÈRE
- QUANTIFICATION DES FLUX ENTRANTS DE VHU

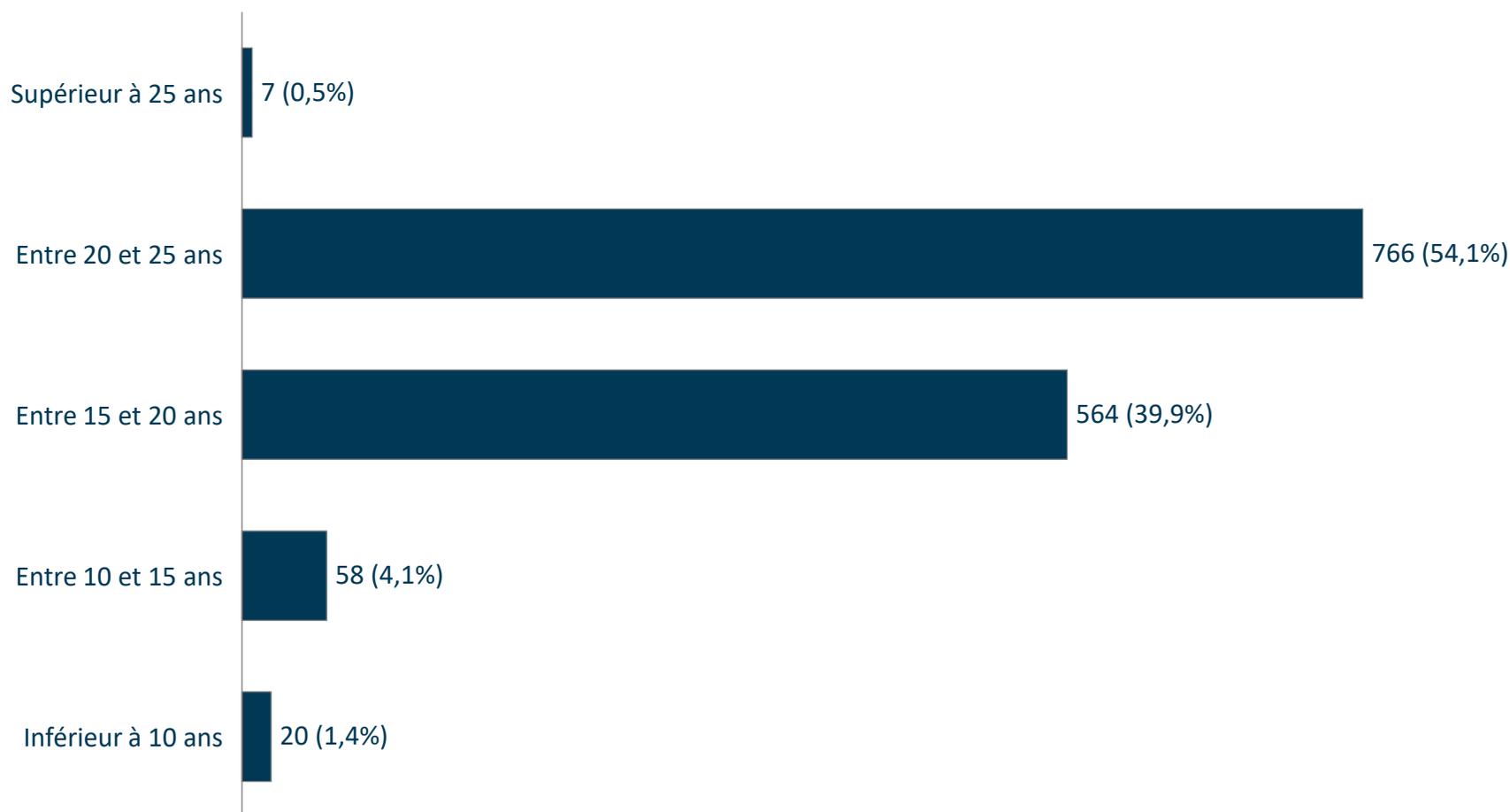
- **TYPOLOGIE DES VHU TRAITÉS PAR LA FILIÈRE**

- ZOOM SUR L'ÉTAPE DE DÉPOLLUTION ET DE DÉMONTAGE
- ZOOM SUR L'ÉTAPE DE BROyage
- PERFORMANCE D'ENSEMBLE DE LA FILIÈRE VHU
- ▶ PIÈCES DÉMONTÉES ACTUELLEMENT DANS UN VHU & OPTIONS DE DÉMONTAGE APPROFONDI
- ▶ BONNES PRATIQUES ET ÉQUIPEMENTS DE DÉMONTAGE / TRI POST-BROYAGE
- ▶ FREINS EXISTANTS POUR LA VENTE DE PIEC EN FRANCE ET EN EUROPE
- ▶ SUJETS CLÉS IDENTIFIÉS

L'âge moyen des VHU pris en charge en 2022 est de 19,83 ans, mais il y a de fortes disparités entre les centres, notamment avec ceux dépendant le plus des assureurs

Âge moyen des VHU

DISPERSION DES ÂGES MOYENS DÉCLARÉS PAR LES CENTRES VHU AGRÉÉS | En nombre de centres par catégorie d'âge moyen, France, 2022



Les métaux, qu'ils soient ferreux ou non, représentent en moyenne 75% de la masse d'un VHU entré en centre en 2022, suivis par le plastique, les pneus et le verre

Composition moyenne d'un VHU en 2022 (1/2)



| MATIÈRES | MASSE* DE CHAQUE MATIÈRE (EN KG/VHU) | PART DE CHAQUE MATIÈRE (EN %) |
|---|---|----------------------------------|
| MÉTAUX FERREUX | 806,96 | 70% |
| PP - AUTRES PIÈCES | 48,74 | 4,4% |
| MÉTAUX NON FERREUX (HORS FAISCEAUX ÉLECTRIQUES) | 46,11 | 4% |
| PNEUS | 39,2 | 3,4% |
| VERRE | 33,23 | 3% |
| ABS, PVC, PC, PMMA, PS, ETC... | 24,37 | 2,2% |
| MOUSSES PU | 22,16 | 2% |
| TEXTILES, AUTRES | 18,28 | 1,65% |
| BATTERIE DE DÉMARRAGE AU PLOMB | 16,14 | 1,4% |
| AUTRES CAOUTCHOUCS | 12,19 | 1,1% |

Note: Certaines valeurs de masse sont redressées

Source : ADEME - Observatoire VHU - État des lieux de la filière VHU en France en 2022, recherche & analyse Strat Anticipation

Parmi les matières qui représentent 1% et moins de la masse d'un véhicule, on retrouve plusieurs variétés de plastique, ainsi que différents types de fluides

Composition moyenne d'un VHU en 2022 (2/2)



| MATIÈRES | MASSE* DE CHAQUE MATIÈRE (EN KG/VHU) | PART DE CHAQUE MATIÈRE (EN %) |
|--|---|----------------------------------|
| PP - PARE-CHOCS | 12,19 | 1,1% |
| FAISCEAUX ÉLECTRIQUES | 11,08 | 1% |
| PA | 11,08 | 1% |
| PEINTURES | 8,86 | 0,8% |
| PE - RÉSERVOIRS DE CARBURANT | 8,86 | 0,8% |
| HUILES USAGÉES ET FILTRES | 7,61 | 0,66% |
| POTS CATALYTIQUES | 5,76 | 0,5% |
| PE - AUTRES PIÈCES | 5,54 | 0,5% |
| LIQUIDES DE REFROIDISSEMENT OU DE FREINS | 5,07 | 0,44% |
| FLUIDES DE CLIMATISATION | 0,58 | 0,05% |
| TOTAL | 1144 | 100% |

Note: Certaines valeurs de masse sont redressées

Source : ADEME - Observatoire VHU - État des lieux de la filière VHU en France en 2022, recherche & analyse Strat Anticipation

5 modèles parmi les plus vendus des décennies 1990 & 2000 représentent 15% des VHU pris en charge dans les centres en 2022, soit environ 200k véhicules

— Marques et modèles des VHU les plus pris en charge en 2022 (1/2)



| MARQUE | MODÈLE | NOMBRE DE VÉHICULES | POURCENTAGE |
|---------|-----------------------|---------------------|-------------|
| PEUGEOT | 206 | 57 644 | 4,3% |
| RENAULT | CLIO II (1998-2005) | 50 248 | 3,7% |
| PEUGEOT | 307 | 33 743 | 2,5% |
| RENAULT | TWINGO I (1993-2007) | 27 624 | 2,1% |
| RENAULT | CLIO I (1990-98) | 26 374 | 2,0% |
| RENAULT | MEGANE II (2002-2008) | 23 811 | 1,8% |
| CITROËN | C3 | 23 030 | 1,7% |
| RENAULT | CLIO III (2005-12) | 22 783 | 1,7% |
| RENAULT | MEGANE I (1995-2002) | 21 699 | 1,6% |
| OPEL | CORSA | 20 608 | 1,5% |
| CITROËN | XSARA | 19 787 | 1,5% |
| PEUGEOT | 106 | 19 330 | 1,4% |
| FORD | FIESTA | 19 310 | 1,4% |

Au-delà du Top 5, il y a une forte dispersion en termes de modèles des volumes de VHU entrants actuellement dans les centres

— Marques et modèles des VHU les plus pris en charge en 2022 (2/2)



| MARQUE | MODÈLE | NOMBRE DE VÉHICULES | POURCENTAGE |
|---------|-----------------------|---------------------|-------------|
| PEUGEOT | 306 | 19 306 | 1,4% |
| PEUGEOT | 207 | 18 960 | 1,4% |
| RENAULT | MEGANE SCENIC | 17 454 | 1,3% |
| RENAULT | KANGOO | 16 141 | 1,2% |
| CITROËN | XSARA PICASSO | 16 096 | 1,2% |
| CITROËN | SAXO | 16 068 | 1,2% |
| FORD | FOCUS | 15 540 | 1,2% |
| CITROËN | C4 | 14 165 | 1,1% |
| FIAT | PUNTO | 12 817 | 1,0% |
| PEUGEOT | 406 | 12 103 | 0,9% |
| RENAULT | LAGUNA II (2001-2007) | 11 939 | 0,9% |
| RENAULT | SCENIC | 11 871 | 0,9% |
| OPEL | ZAFIRA | 11 399 | 0,8% |

AGENDA

- ▶ INTRODUCTION

- ▶ **ÉTAT DES LIEUX**

- INTRODUCTION DE LA FILIÈRE
- QUANTIFICATION DES FLUX ENTRANTS DE VHU
- TYPOLOGIE DES VHU TRAITÉS PAR LA FILIÈRE

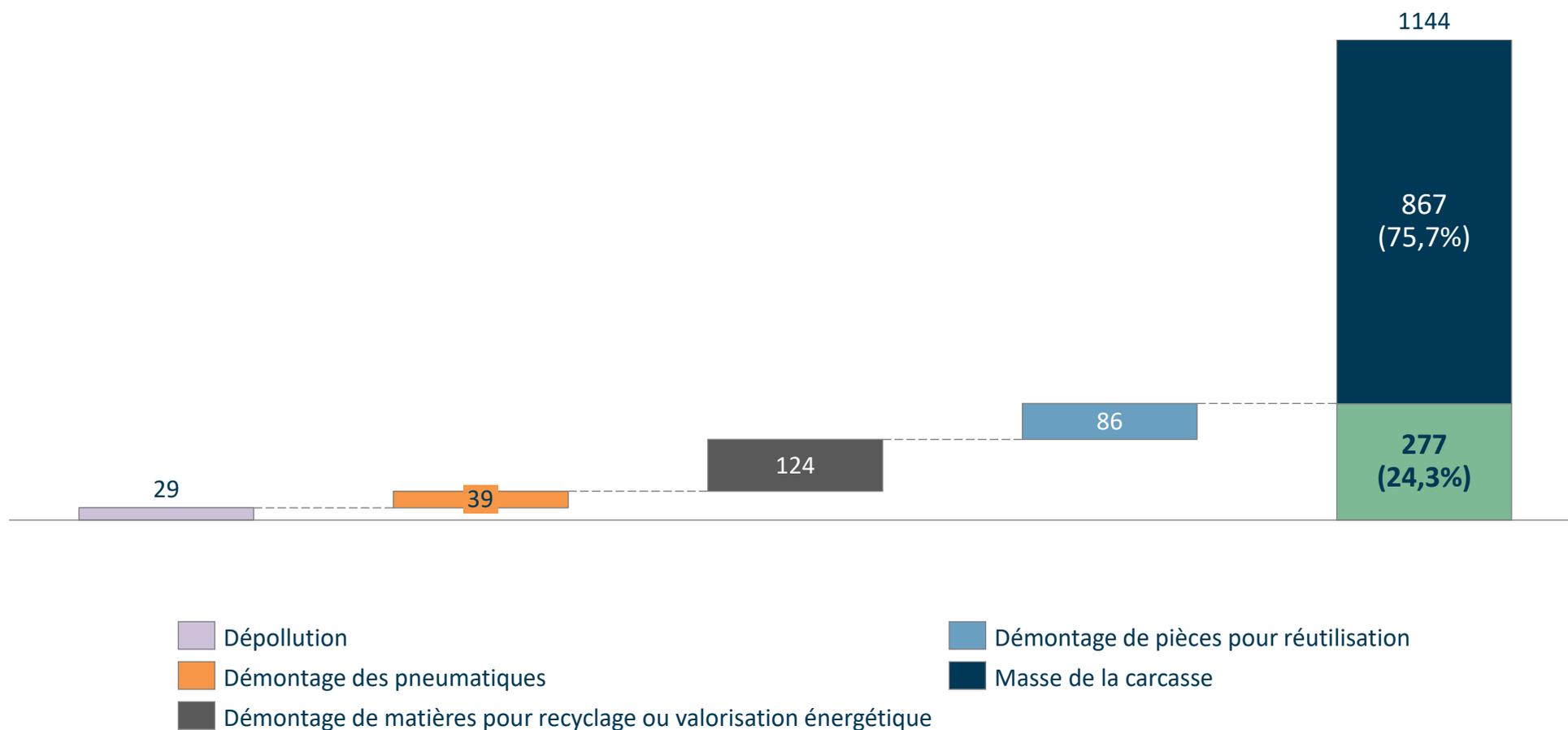
- **ZOOM SUR L'ÉTAPE DE DÉPOLLUTION ET DE DÉMONTAGE**

- ZOOM SUR L'ÉTAPE DE BROYAGE
- PERFORMANCE D'ENSEMBLE DE LA FILIÈRE VHU
- ▶ PIÈCES DÉMONTÉES ACTUELLEMENT DANS UN VHU & OPTIONS DE DÉMONTAGE APPROFONDI
- ▶ BONNES PRATIQUES ET ÉQUIPEMENTS DE DÉMONTAGE / TRI POST-BROYAGE
- ▶ FREINS EXISTANTS POUR LA VENTE DE PIEC EN FRANCE ET EN EUROPE
- ▶ SUJETS CLÉS IDENTIFIÉS

En moyenne, lors de la dépollution et du démontage, 24,3% de la masse d'un VHU est enlevée, puis la carcasse (75,7% de la masse d'un VHU) est expédiée au broyage

Performance moyenne de dépollution et de démontage par VHU

QUANTITÉS MOYENNES EXTRAITES PAR VHU ET PAR POSTE DE TRAVAIL | En KG par VHU , France, 2022

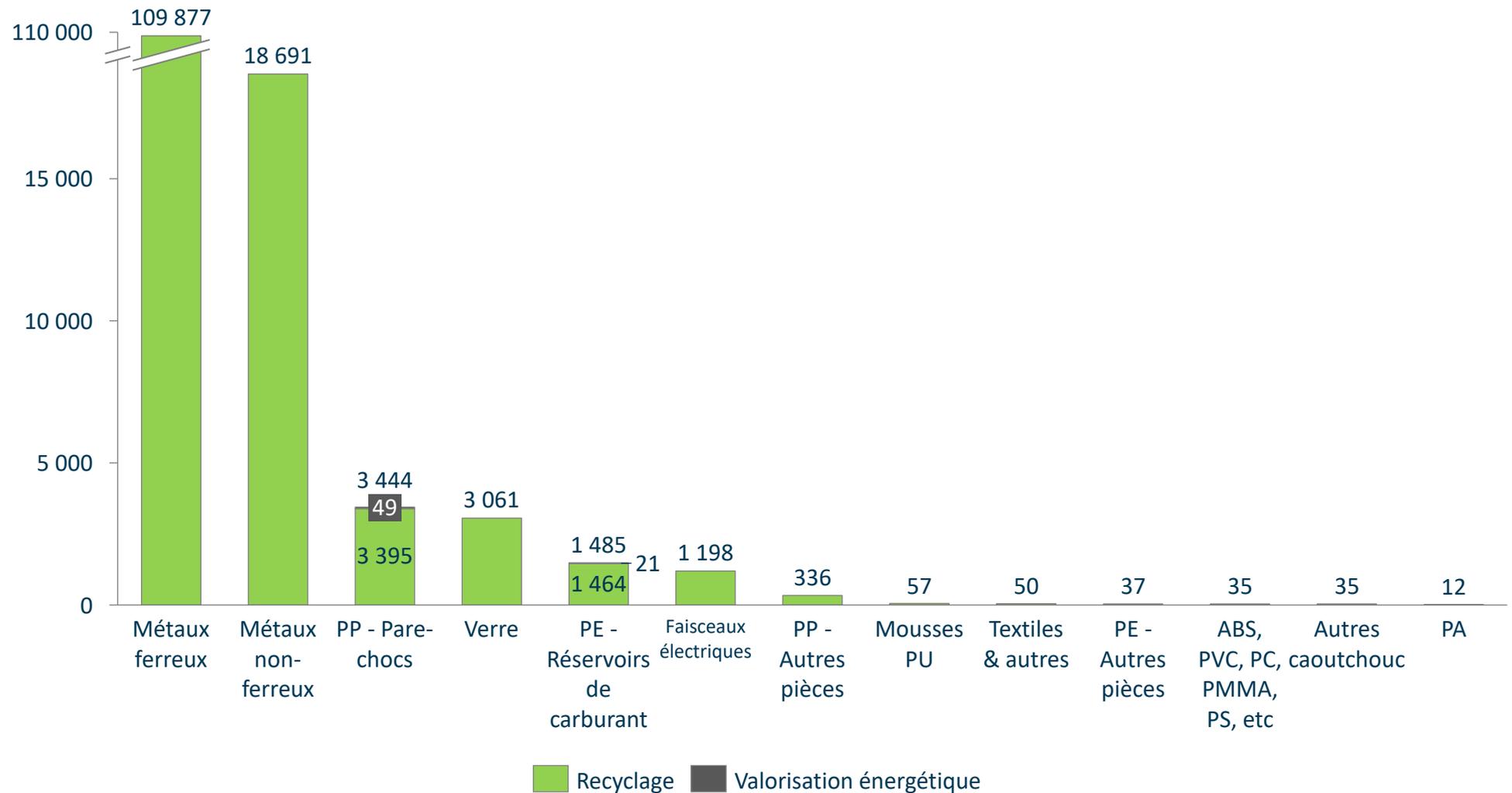


Hors réutilisation et pneus, les plus grandes quantités de matière générées par le démontage sont des métaux, du verre, du PE et du PP; après viennent les faisceaux

Filières de gestion des matières issues du démontage (hors réutilisation et pneus)

RÉPARTITION PAR FILIÈRE DE GESTION DES MATIÈRES PREMIÈRES ISSUES DU DÉMONTAGE |

En tonnes & %, Hors réutilisation et pneus, France, 2022

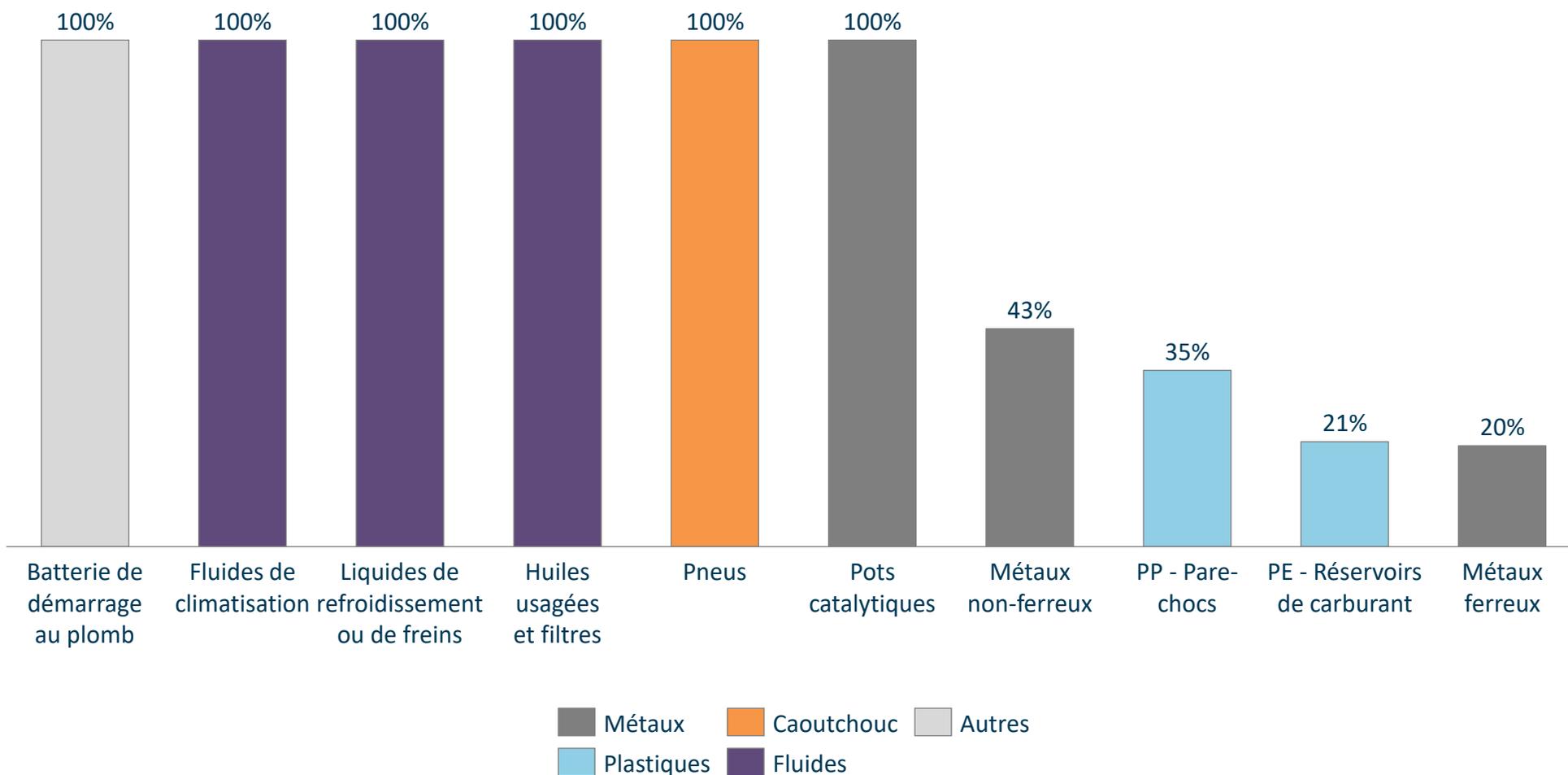


Les fluides & les huiles, les pneus, les batteries au plomb & les pots catalytiques sont intégralement collectés, et une part des métaux est démontée avant le broyage

Taux de retrait moyen des matières & pièces (1/2)

TAUX DE RETRAIT MOYEN PAR LES CENTRES VHU DES MATIÈRES & PIÈCES PRÉSENTES DANS UN VÉHICULE |

En % de la masse totale par item & par véhicule, France, 2022

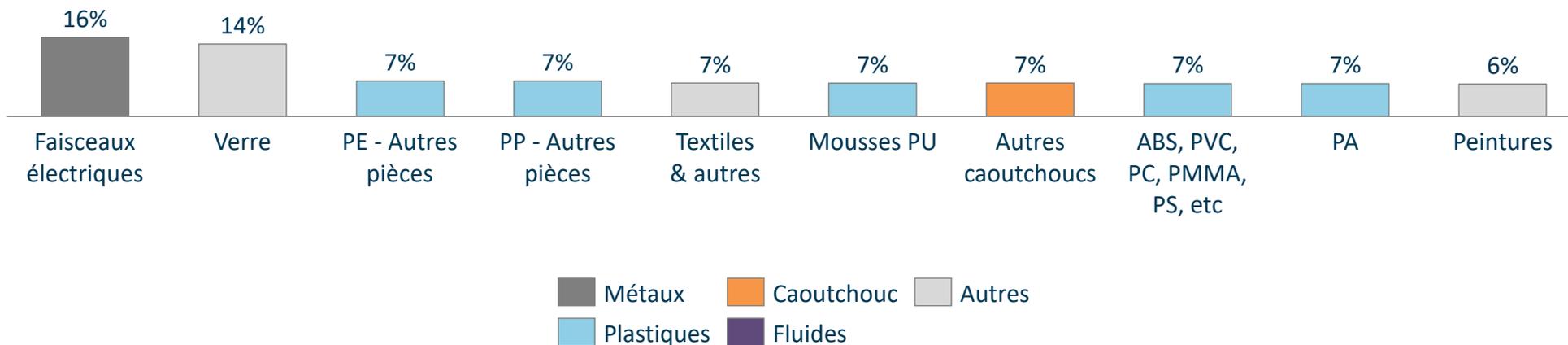


Les faisceaux électriques, le verre, les plastiques, les textiles et les autres caoutchoucs restent faiblement collectés en centres VHU, autour de 10% environ

Taux de retrait moyen des matières & pièces (2/2)

TAUX DE RETRAIT MOYEN PAR LES CENTRES VHU DES MATIÈRES & PIÈCES PRÉSENTES DANS UN VÉHICULE |

En % de la masse totale par item & par véhicule, France, 2022

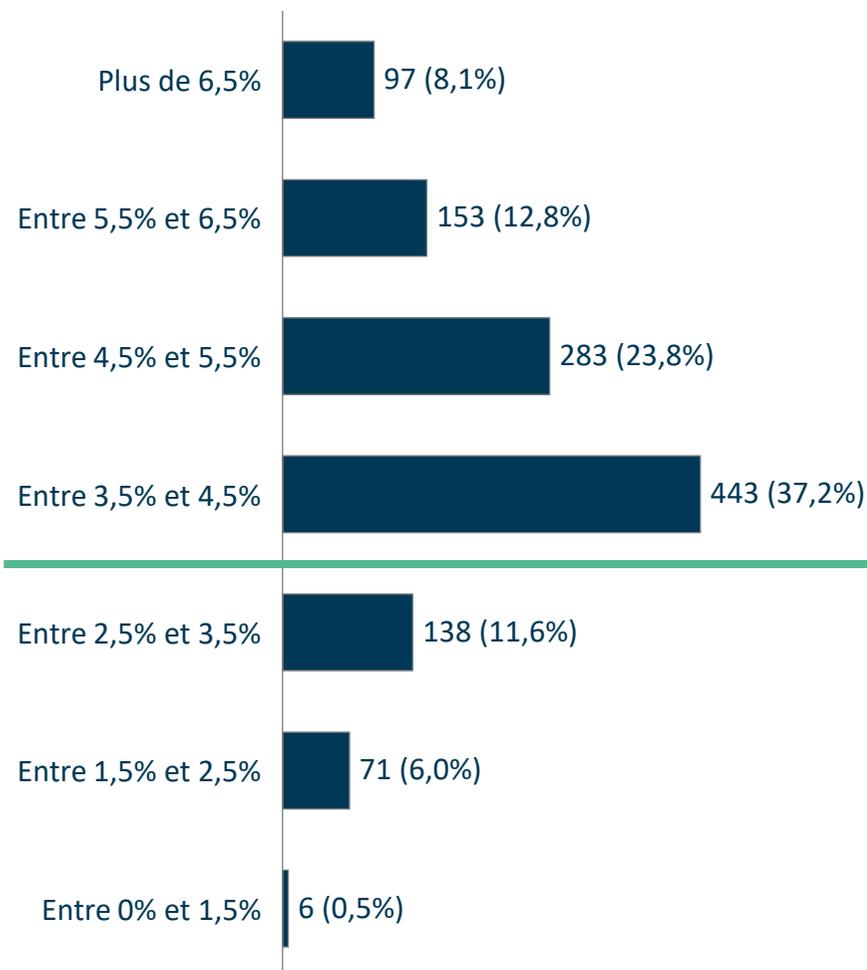


Parmi les 1191 centres VHU de l'échantillon, 81,9% tiennent l'objectif de 3,5% de TRR* hors métaux, et 78,2% celui des 5% de TRV* hors métaux aujourd'hui

Niveau de performance des centres VHU (hors métaux)

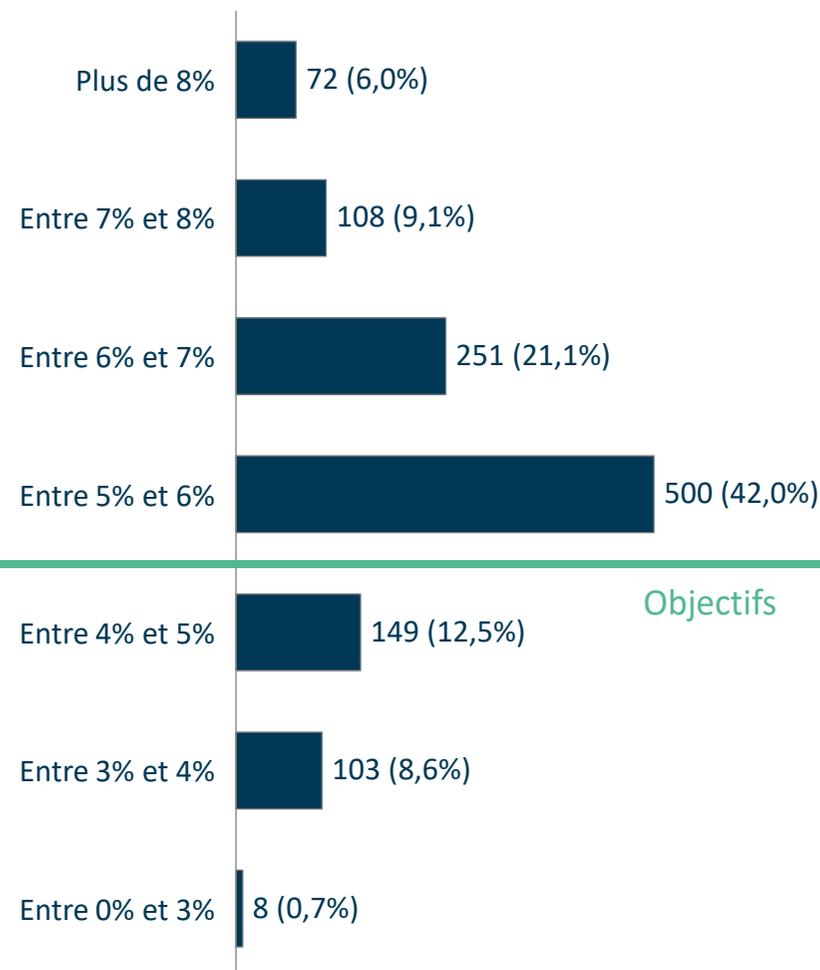
RÉPARTITION DES CENTRES VHU PAR TRR* |

En % & nombre de centres, Hors métaux, France, 2022



RÉPARTITION DES CENTRES VHU PAR TRV* |

En % & nombre de centres, Hors métaux, France, 2022



Objectifs

AGENDA

- ▶ INTRODUCTION

- ▶ **ÉTAT DES LIEUX**

- INTRODUCTION DE LA FILIÈRE
- QUANTIFICATION DES FLUX ENTRANTS DE VHU
- TYPOLOGIE DES VHU TRAITÉS PAR LA FILIÈRE
- ZOOM SUR L'ÉTAPE DE DÉPOLLUTION ET DE DÉMONTAGE

- **ZOOM SUR L'ÉTAPE DE BROYAGE**

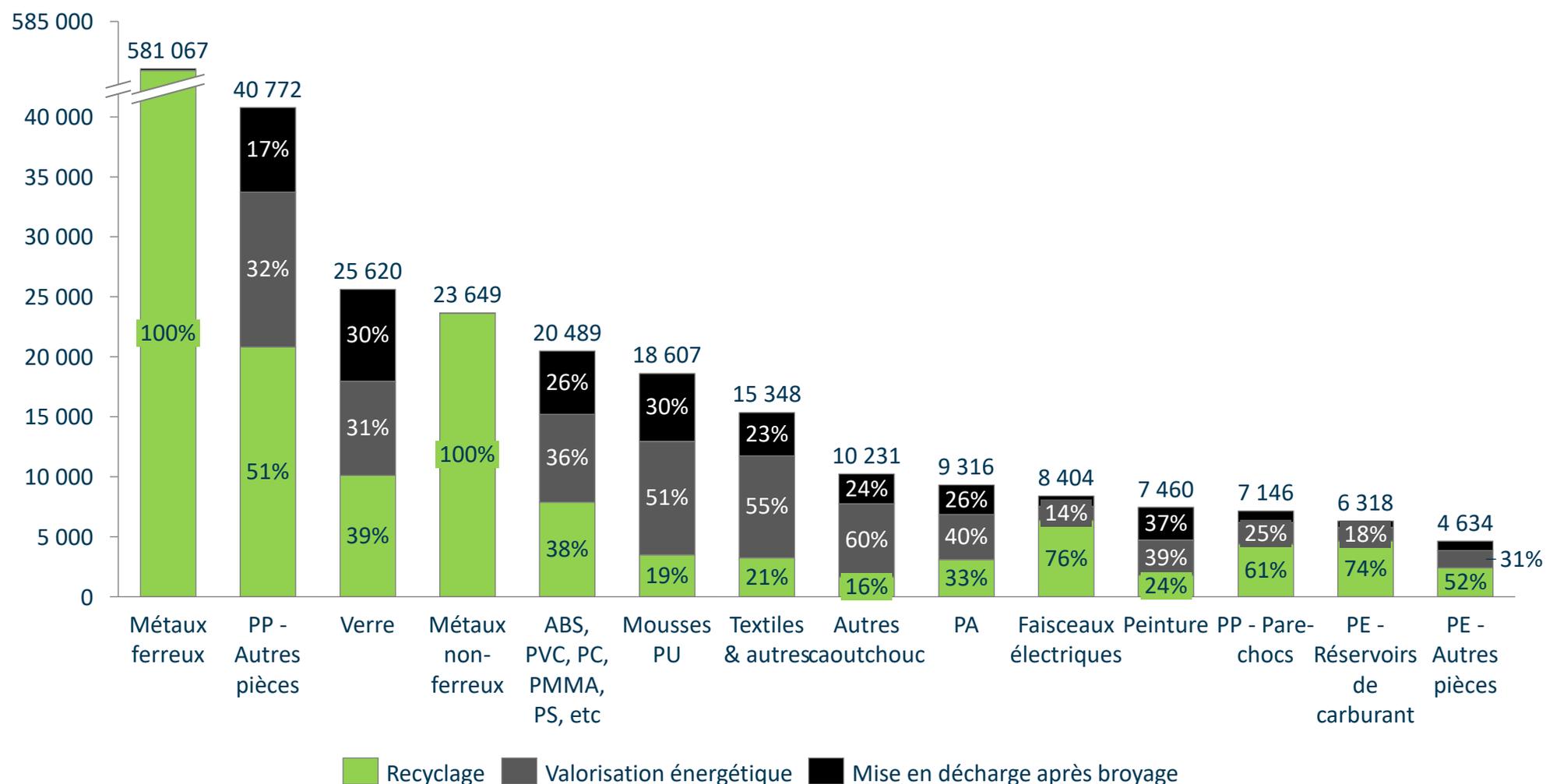
- PERFORMANCE D'ENSEMBLE DE LA FILIÈRE VHU
- ▶ PIÈCES DÉMONTÉES ACTUELLEMENT DANS UN VHU & OPTIONS DE DÉMONTAGE APPROFONDI
- ▶ BONNES PRATIQUES ET ÉQUIPEMENTS DE DÉMONTAGE / TRI POST-BROYAGE
- ▶ FREINS EXISTANTS POUR LA VENTE DE PIEC EN FRANCE ET EN EUROPE
- ▶ SUJETS CLÉS IDENTIFIÉS

Les broyeurs génèrent des quantités importantes de MPR pour l'acier, le PP, le verre et l'aluminium & incinèrent largement les mousses, les textiles et les caoutchoucs

Filières de gestion des matières issues du broyage

RÉPARTITION PAR FILIÈRE DE GESTION DES MATIÈRES PREMIÈRES GÉNÉRÉES À PARTIR DES CARCASSES |

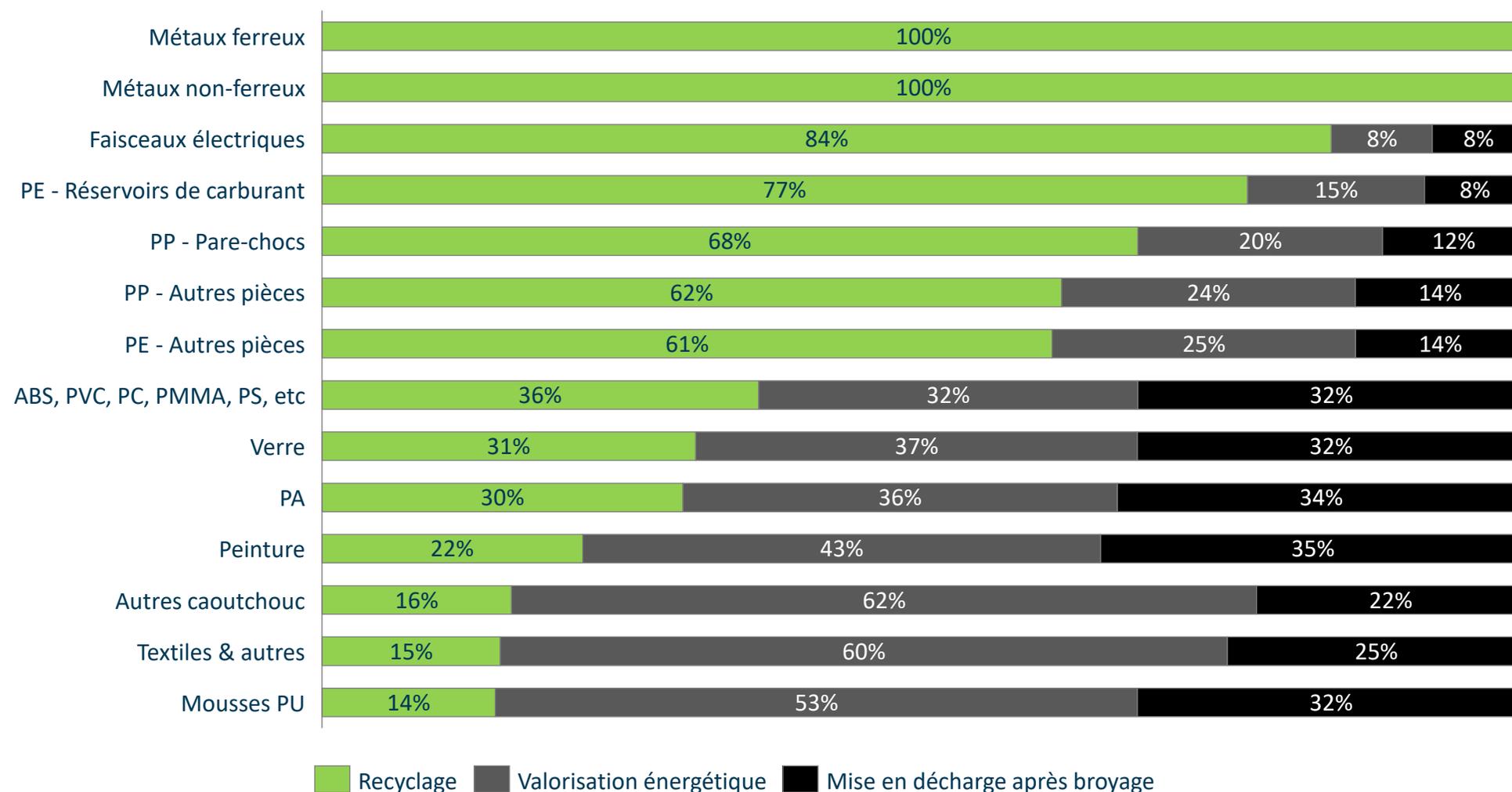
En tonnes & %, France, 2022



Les broyeurs recyclent la quasi-totalité des métaux d'une carcasse & près des 2/3 du PE & PP, mais en dehors de ces matières, la valorisation énergétique est importante

Performance des broyeurs français

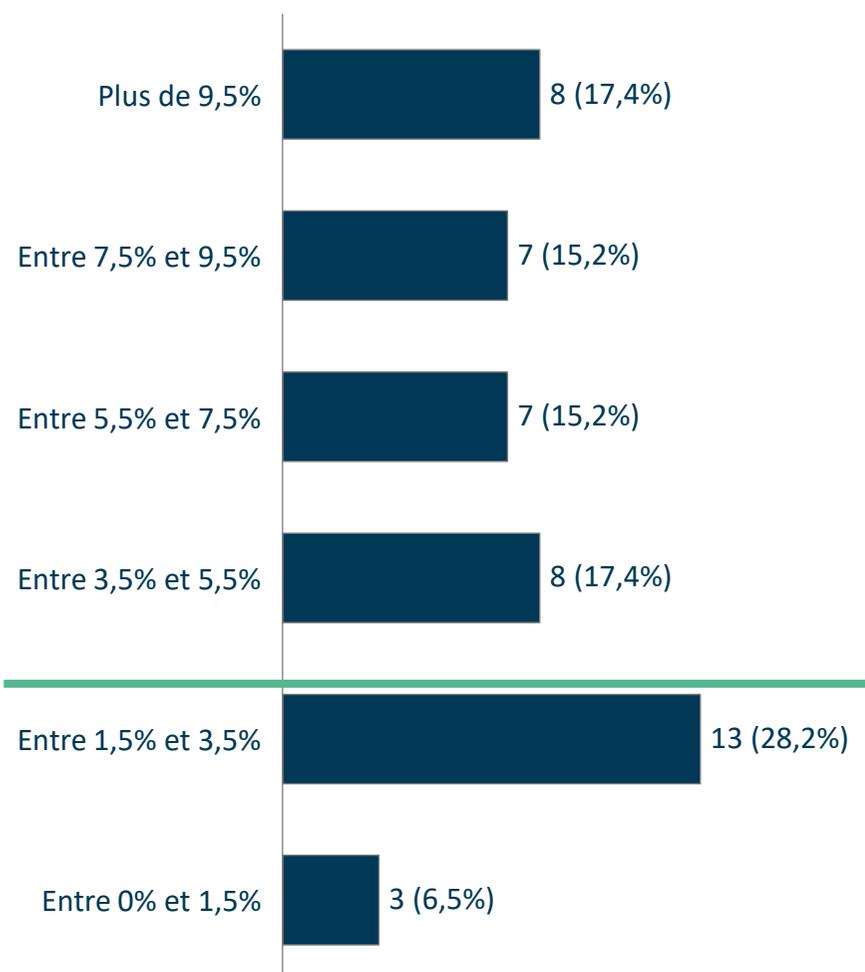
PERFORMANCE DE VALORISATION MOYENNE DES BROyeurs FRANÇAIS PAR MATIÈRE | En %, France, 2022



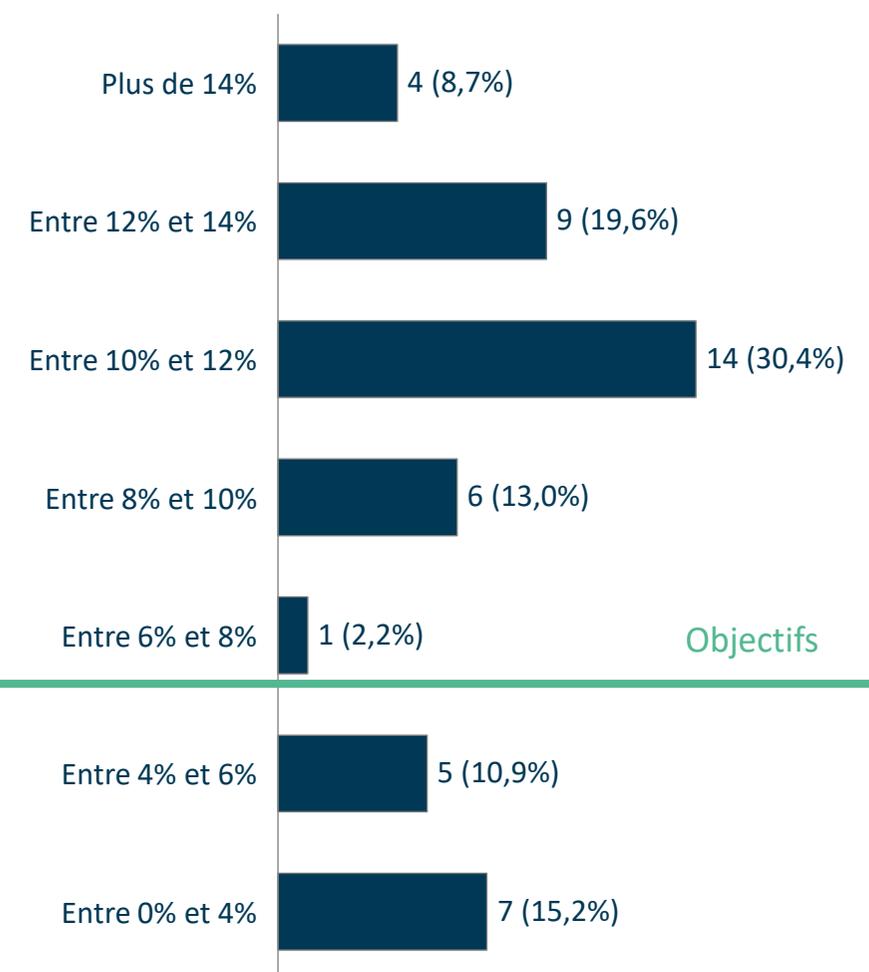
Parmi les 46 broyeurs de l'échantillon, 71,7% broyeurs tiennent l'objectif de 3,5% de TRR* hors métaux, et 73,9% celui des 6% de TRV* hors métaux

Niveau de performance des broyeurs (hors métaux)

RÉPARTITION DES BROYEURS PAR TRR* |
En % & nombre de centres, Hors métaux, France, 2022



RÉPARTITION DES BROYEURS PAR TRV* |
En % & nombre de centres, Hors métaux, France, 2022

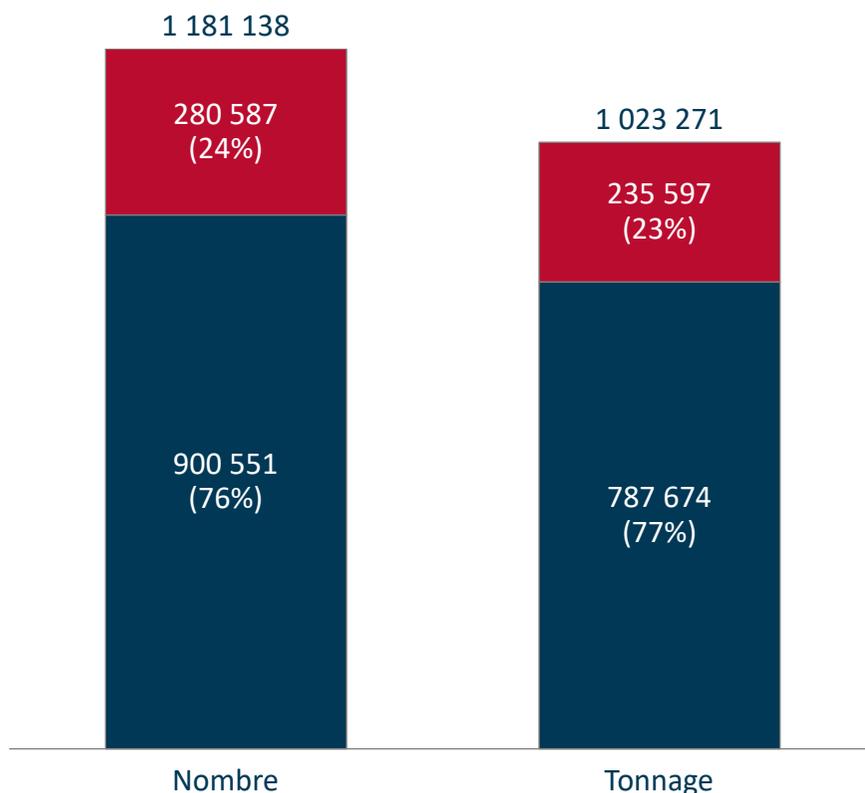


TRR = Taux de réutilisation et de recyclage, TRV = Taux de réutilisation et de valorisation (y compris énergétique)
Source : ADEME - Observatoire VHU - État des lieux de la filière VHU en France en 2022, recherche & analyse Strat Anticipation

Environ un quart des carcasses françaises sont exportées, principalement en Espagne et Belgique, avec un quasi-doublement du taux d'export en dix ans

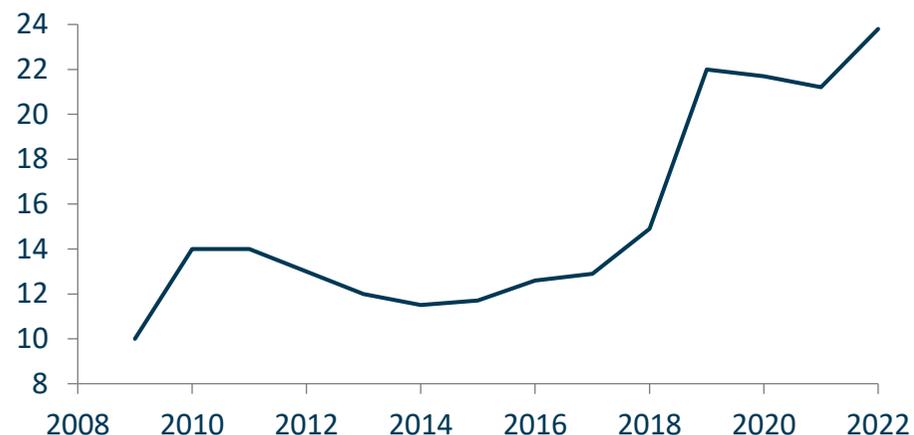
Transferts de carcasses à l'étranger

QUANTIFICATION DES TRANSFERTS DE CARCASSES | 
En nombre de carcasses & tonnage, France, 2022

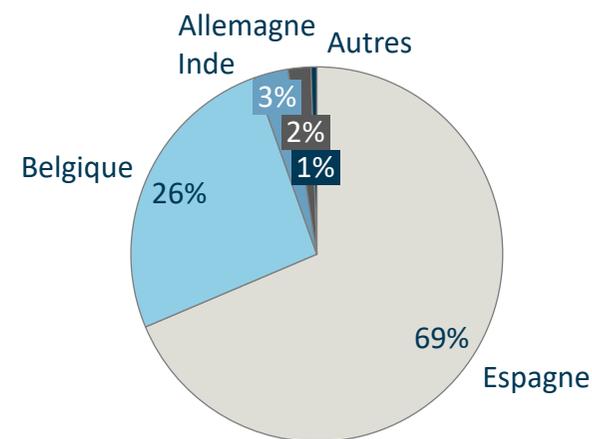


 Carcasses envoyées vers des broyeurs français
 Carcasses envoyées vers des broyeurs étrangers

EVOLUTION DU TAUX D'EXPORT DES CARCASSES | 
En % des envois de carcasses, France, 2009-2022



DESTINATIONS PRINCIPALES DES CARCASSES EXPORTÉES | 
En % des carcasses exportées, France, 2022



AGENDA

▶ INTRODUCTION

▶ **ÉTAT DES LIEUX**

- INTRODUCTION DE LA FILIÈRE
- QUANTIFICATION DES FLUX ENTRANTS DE VHU
- TYPOLOGIE DES VHU TRAITÉS PAR LA FILIÈRE
- ZOOM SUR L'ÉTAPE DE DÉPOLLUTION ET DE DÉMONTAGE
- ZOOM SUR L'ÉTAPE DE BROYAGE

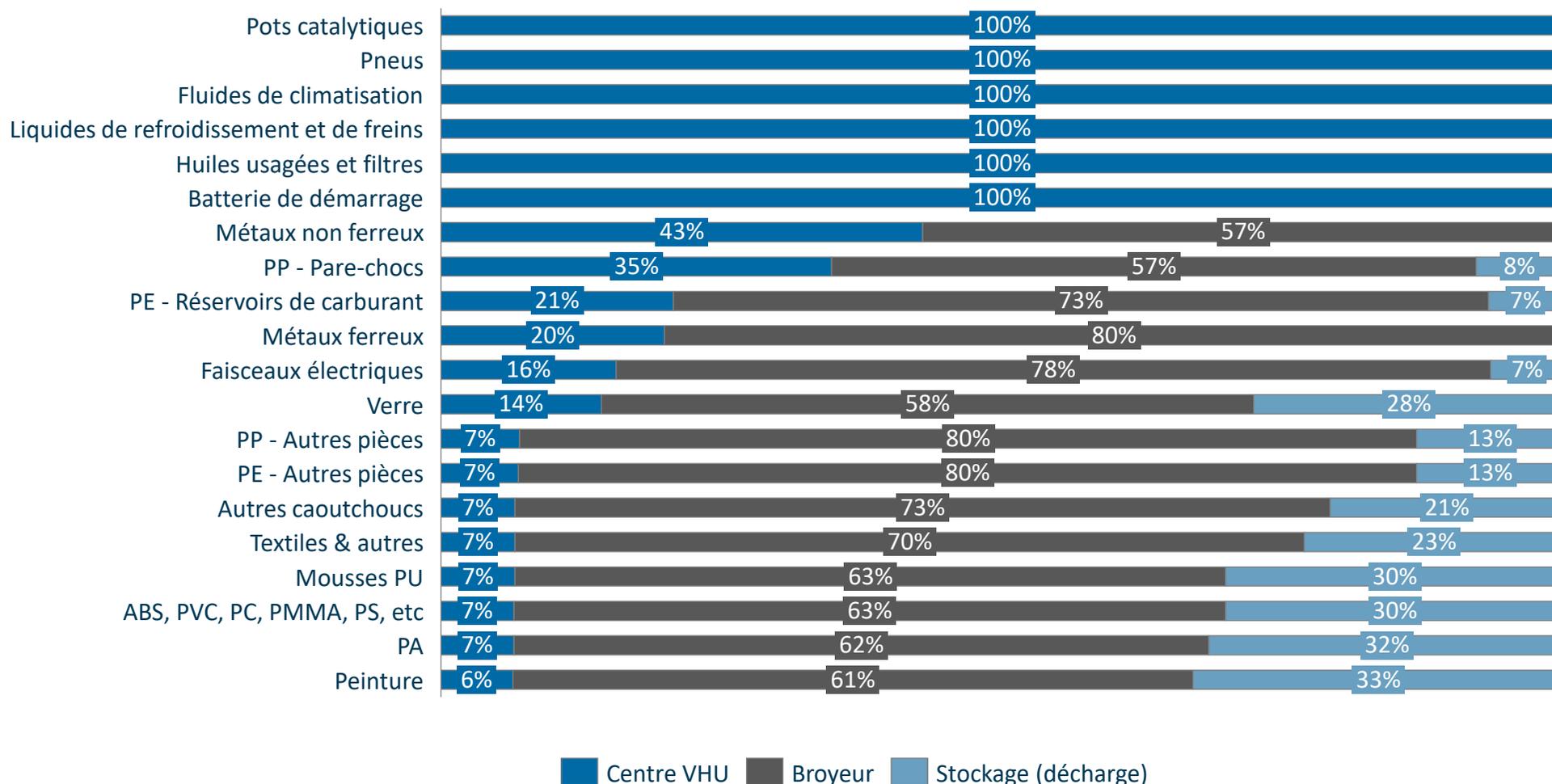
▪ **PERFORMANCE D'ENSEMBLE DE LA FILIÈRE VHU**

- ▶ PIÈCES DÉMONTÉES ACTUELLEMENT DANS UN VHU & OPTIONS DE DÉMONTAGE APPROFONDI
- ▶ BONNES PRATIQUES ET ÉQUIPEMENTS DE DÉMONTAGE / TRI POST-BROYAGE
- ▶ FREINS EXISTANTS POUR LA VENTE DE PIEC EN FRANCE ET EN EUROPE
- ▶ SUJETS CLÉS IDENTIFIÉS

Les fluides, les pneus, la batterie de démarrage et les pots catalytiques sont collectés dès l'étape du centre VHU, le reste est majoritairement traité par le broyeur

Répartition de la valorisation au sein de la filière française (1/2)

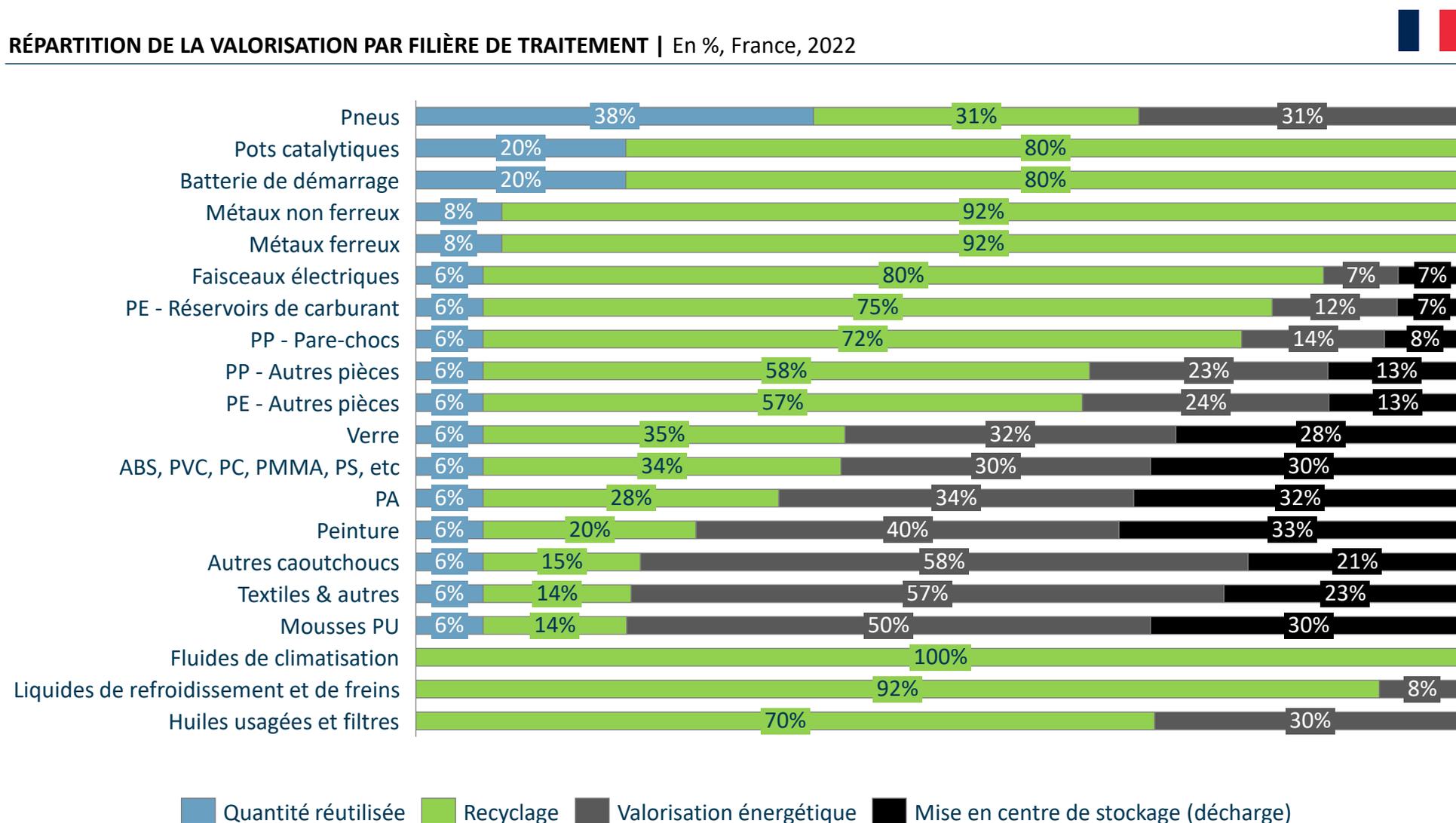
RÉPARTITION DE LA VALORISATION ENTRE ACTEURS | En %, France, 2022



Les taux de réutilisation sont faibles en dehors des pots catalytiques, des pneus et des batteries de démarrage; la plupart des autres masses sont recyclées

Répartition de la valorisation au sein de la filière française (2/2)

RÉPARTITION DE LA VALORISATION PAR FILIÈRE DE TRAITEMENT | En %, France, 2022

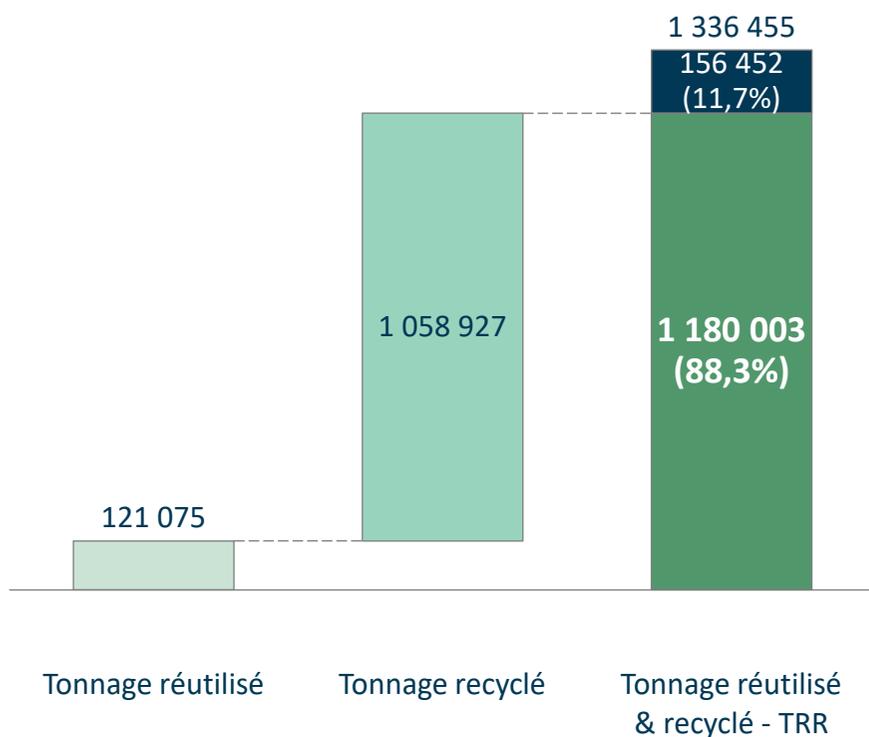


En reconstituant les tonnages traités au sein de la filière VHU française, on aboutit à un TRR* de 88,3% et à un TRV* de 95,6%, donc peu de matière va en décharge

TRR* & TRV* de la filière VHU française

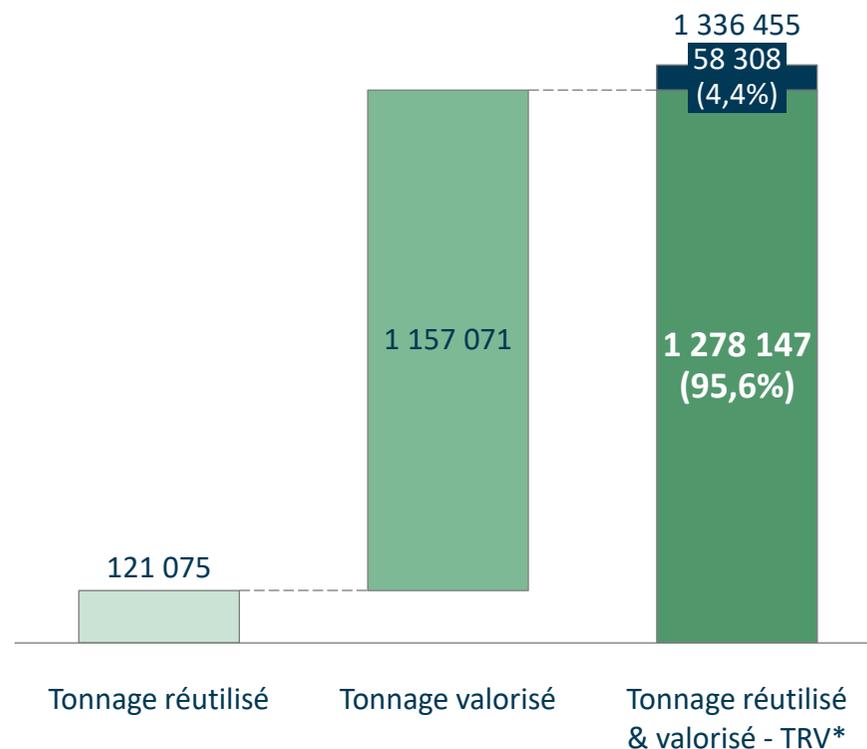
CALCUL DU TRR* DE LA FILIÈRE FRANÇAISE |

En tonnes par an & %, France, 2022



CALCUL DU TRV* DE LA FILIÈRE FRANÇAISE |

En tonnes par an & %, France, 2022



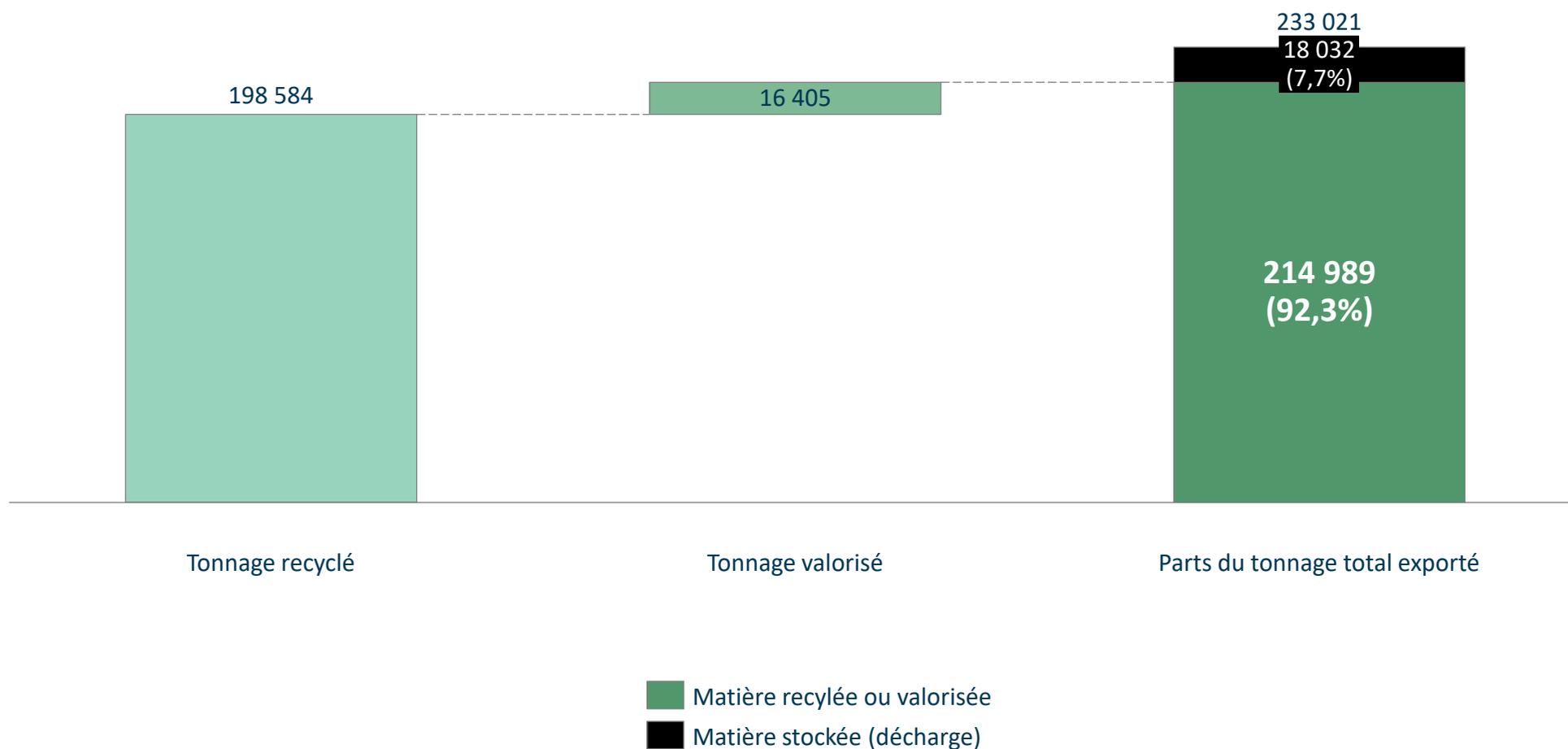
■ Contribution au taux
 ■ Masse non contributive

TRR = Taux de réutilisation et de recyclage, TRV = Taux de réutilisation et de valorisation (y compris énergétique)
 Source : ADEME - Observatoire VHU - État des lieux de la filière VHU en France en 2022, recherche & analyse Strat Anticipation

Sur les 223k tonnes de VHU exportés en 2022, 92,3% ont été recyclées et valorisées, contre 95,6% pour ceux qui sont restés en France

Valorisation des VHU exportés pour traitement

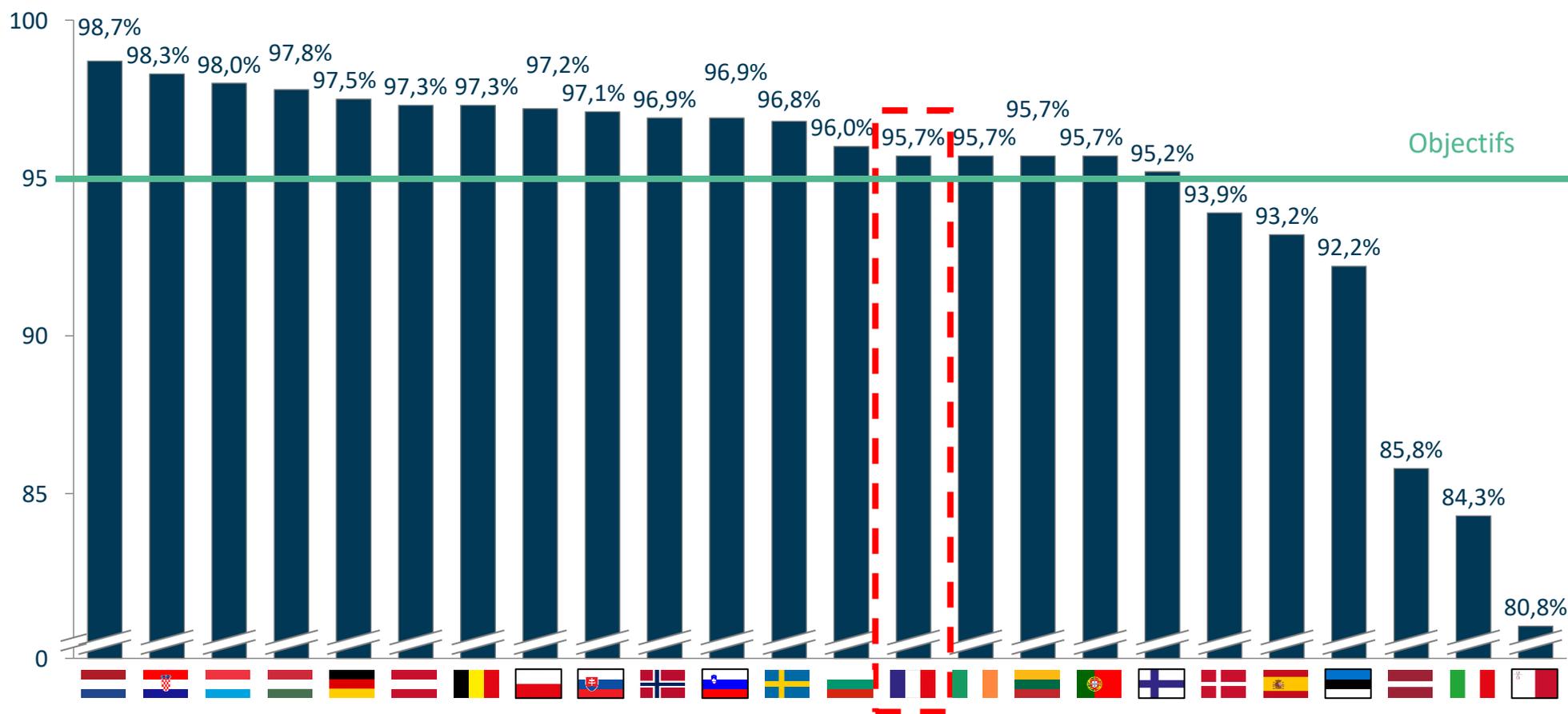
TONNAGE RECYCLÉ ET VALORISÉ DANS LES VHU EXPORTÉS POUR TRAITEMENT | En tonnes par an, France, 2022



La filière VHU française se situe dans la moyenne basse européenne pour le TRV*, mais dispose d'un peu d'avance sur la cible réglementaire du règlement VHU

Comparaison européenne des TRV*

CLASSEMENT DES TRV* DES PAYS MEMBRES DE L'UE | En %, UE, 2021

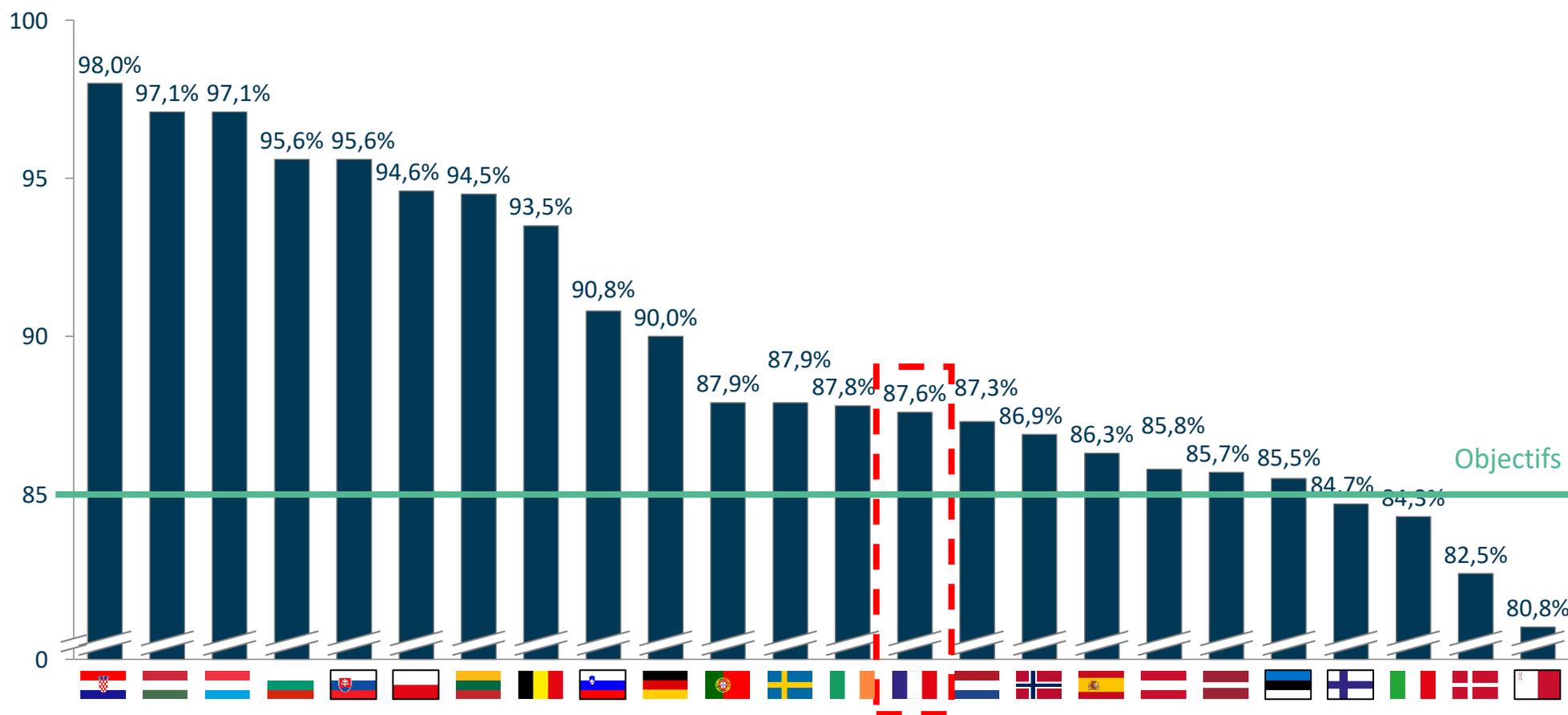


TRV = Taux de réutilisation et de valorisation (y compris énergétique)
 Note : Tous les Etats-membres n'utilisent pas la même méthode de calcul
 La République Tchèque et le Liechtenstein ont été exclus de l'analyse à cause de données incohérentes ou incomplètes
 Source : ADEME - Observatoire VHU - État des lieux de la filière VHU en France en 2022, Eurostat, recherche & analyse Strat Anticipation

La filière VHU française est dans la moyenne basse européenne pour le TRR*, mais est deux points au-dessus des obligations prévues par le futur règlement VHU

Comparaison européenne des TRR*

CLASSEMENT DES TRR* DES PAYS MEMBRES DE L'UE | En %, UE, 2021



TRR = Taux de réutilisation et de recyclage

Note : Tous les Etats-membres n'utilisent pas la même méthode de calcul

La République Tchèque et le Liechtenstein ont été exclus de l'analyse à cause de données incohérentes ou incomplètes

Source : ADEME - Observatoire VHU - État des lieux de la filière VHU en France en 2022, Eurostat, recherche & analyse Strat Anticipation

AGENDA

▶ INTRODUCTION

▶ ÉTAT DES LIEUX

▶ **PIÈCES DÉMONTÉES ACTUELLEMENT DANS UN VHU & OPTIONS DE DÉMONTAGE APPROFONDI**

▪ **EXIGENCES RÉGLEMENTAIRES À VENIR**

▪ PIÈCES EN ACIER

▪ PIÈCES EN ALUMINIUM

▪ PIÈCES EN PLASTIQUE

▪ PIÈCES EN CAOUTCHOUC

▶ BONNES PRATIQUES ET ÉQUIPEMENTS DE DÉMONTAGE / TRI POST-BROYAGE

▶ FREINS EXISTANTS POUR LA VENTE DE PIEC EN FRANCE ET EN EUROPE

▶ SUJETS CLÉS IDENTIFIÉS

Le règlement VHU va imposer le démontage obligatoire de certaines pièces en centre VHU, mais la liste n'est pas encore arrêtée et des exemptions existent

TEXTE
PROVISOIRE

Implications du règlement VHU sur le démontage - Version actuelle du texte

▶ Parties à retirer sans exemption :

- Batteries de véhicules électriques + **batteries LMT (Moyen de transport léger)**
- SLI
- Moteurs électriques
- Pots catalytiques
- **Au moins 70 % du verre total** des pare-brises, des vitres arrière et latérales
- **Roues Jantes**
- Pneus **en caoutchouc**
- **Tableaux de bord**
- Parties directement accessibles du système d'infotainment intégré
- Phares **et feux arrière**
- **Réservoirs de liquides** Réservoirs de carburant en **plastique**
- Échangeurs thermiques
- **Composants en plastique renforcé de fibres de carbone**
- **Système E-call**

▶ Exemption possible selon l'article 30.2 :

- Moteurs à combustion
- Boîtes de vitesses, **y compris unités de contrôle**
- Faisceaux de câbles **principaux**
- **Pare-chocs** **Système de gestion des chocs**
- **Tout composant métallique mono-matériau > 10 kg**
- **Tout composant plastique mono-matériau > 10 kg**
- Composants électriques et électroniques

▶ Pour ces pièces, le retrait avant broyage n'est pas obligatoire si :

- La PST (Post Shredder Technology) permet de séparer les matériaux aussi efficacement que dans un processus de démontage manuel
- Les critères et valeurs limites de la Partie G de l'Annexe VII sont respectés

■ Modifications apportées sous la Présidence Belge (S1 2024)

■ Modifications apportées sous la Présidence Hongroise (S2 2024)

AGENDA

- ▶ INTRODUCTION
- ▶ ÉTAT DES LIEUX

▶ PIÈCES DÉMONTÉES ACTUELLEMENT DANS UN VHU & OPTIONS DE DÉMONTAGE APPROFONDI

- EXIGENCES RÉGLEMENTAIRES À VENIR

▪ PIÈCES EN ACIER

- PIÈCES EN ALUMINIUM
- PIÈCES EN PLASTIQUE
- PIÈCES EN CAOUTCHOUC
- ▶ BONNES PRATIQUES ET ÉQUIPEMENTS DE DÉMONTAGE / TRI POST-BROYAGE
- ▶ FREINS EXISTANTS POUR LA VENTE DE PIÈCES EN FRANCE ET EN EUROPE
- ▶ SUJETS CLÉS IDENTIFIÉS

Les aciers plats, qui représentent environ 48% du poids d'un VHU de 2022, sont en moyenne peu démontés par les centres VHU, en dehors des ouvrants (95 kg)

— Principaux usages d'aciers plats dans un VHU actuel, masses associées et démontabilité

ESTIMATION

▶ Caisse en blanc - Aciers plats (300 kg)

- ▶ Exploitée le plus souvent via le **broyage**
- Plancher (60-80 kg) : Acier ferritique D
- Montants de toit (40-50 kg) : AHSS D
- Longérons avant/arrière (30-40 kg) : AHSS avec traitement thermique ou thermomécanique D
- Panneaux latéraux (30 kg) : Acier ferritique D
- Traverse centrale et renforts (20-30 kg) : AHSS ou acier à double phase (Dual Phase Steel) D



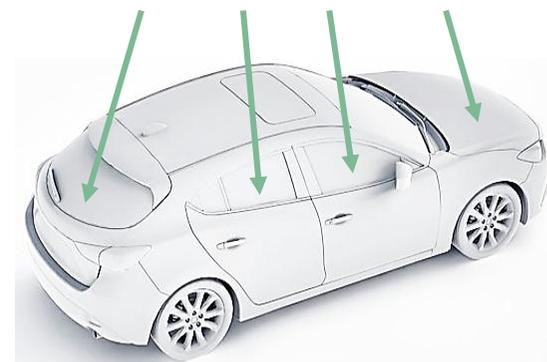
▶ Liaisons au sol - Aciers plats (163 kg)

- ▶ Exploitées le plus souvent via le **broyage**
- Planchers du châssis (50-70 kg) : Acier ferritique D
- Supports de suspension ou points d'ancrage (30-40 kg) : AHSS D



▶ Ouvrants - Aciers plats (95 kg)

- ▶ Exploités via le **démontage** ou le **broyage**
- Portières (50-60 kg) : Acier ferritique classique pour la majeure partie, avec des renforts locaux en AHSS D
- Capot (15-20 kg) : AHSS, avec renforts localisés D
- Coffre / hayon (15 kg) : Acier ferritique classique ou AHSS, selon la gamme du véhicule D



D Pièce souvent démontée¹ D Pièce parfois démontée¹ D Pièce rarement démontée¹

1 : Correspond à une estimation du démontage moyen réalisé par les centres VHU, mais il y a une diversité de pratiques parmi les acteurs
Source : ADEME - Observatoire VHU - État des lieux de la filière VHU en France en 2022, recherche & analyse Strat Anticipation

Les aciers longs permettent de réaliser des pièces du groupe motopropulseur, qui sont retirées pour la plupart au moment du démontage du bloc moteur

— Principaux usages d'aciers longs dans un VHU actuel, masses associées et démontabilité (1/2)

ESTIMATION

▶ **Groupe motopropulseur** : exploité le plus souvent via le **démontage**

▪ Arbres et pignons : Acier forgé (27MnCr5, 20NiCrMo2, 27CrMo4)

D



▪ Bielles (4-12 kg) : Acier forgé (C7056, 38MnVS6, 46MnVS6)

D



▪ Ressorts de soupape (0,05-0,1 kg) : Acier pour ressort allié (54SiCr6, Superclean)

D



▪ Roulements (0,2-1 kg) : Acier à roulement (100Cr6, 100CrMo7)

D



▶ **Groupe motopropulseur (suite)**

▪ Pièces d'injecteur (0,1 kg) : Acier décollété (Usimax D38, C45, C45Pb)

D



▪ Ressort d'embrayage (0,1-0,2 kg) : Acier pour ressort allié (54SiCr6, 60SiCrV7)

D



▪ Vis de bielles (0,05 kg) : Acier pour frappe à froid (Freeform M 1500)

D



▪ Vilebrequin/Pistons (10-20 kg/0,3-0,5 kg) : Acier forgé (38MnVS5, 41Cr54, 42CrMo4)

D



ETANT DONNÉ QU'UN CERTAIN NOMBRE DE PIÈCES LIÉES AU POWERTRAIN VONT DISPARAÎTRE AVEC L'ÉLECTRIFICATION, LE CONTENU MOYEN EN ACIERS LONGS DES VÉHICULES VA SUBSTANTIELLEMENT BAISSER : DE 185 À 120 KILOS

D

Pièce souvent démontée¹

D

Pièce parfois démontée¹

D

Pièce rarement démontée¹

¹ : Correspond à une estimation du démontage moyen réalisé par les centres VHU, mais il y a une diversité de pratiques parmi les acteurs
Source : ADEME - Observatoire VHU - État des lieux de la filière VHU en France en 2022, recherche & analyse Strat Anticipation

Les aciers longs servent à réaliser de nombreuses pièces de sécurité & confort et pour les suspensions de roues, assez peu démontées aujourd'hui pour la plupart

— Principaux usages d'aciers longs dans un VHU actuel, masses associées et démontabilité (2/2)

ESTIMATION

▶ Châssis : exploité le plus souvent via le **broyage**

- Ressort de suspension (1,5-2,5 kg) : Acier pour ressort allié (54SiCr6, 61SiCr7, M 2050 S cor)
- Rotule (0,5 kg) : Acier pour frappe à froid (Freeform, 30MnVS6, 27MnCrB52)
- Tige d'amortisseur (1 kg) : Acier étiré et laminé à froid (C35, C45)
- Joint tripode (0,2-0,4 kg) : Acier forgé (C45, C60)
- Moyeu de roue (3-5 kg) : Acier forgé (30MnSiV6, 38MnSiV6, 41Cr54)



▶ Pièces de sécurité et de confort : exploitées le plus souvent via le **broyage**

- Barre de torsion de ceinture de sécurité (0,5-1 kg) : Acier étiré et laminé à froid (C100)
- Balai d'essuie-glace (0,2-0,5 kg) : Acier étiré et laminé à froid pour les structures métalliques (C18, C36, C20C)
- Ressort de rappel de sièges (0,1-0,3 kg) : Acier pour ressort allié (C60)
- Compresseur d'air conditionné (5-8 kg) : Acier décollété pour les pièces métalliques (115MnPb30, 115Mn30, 100CR6)
- Éléments d'assemblage (vis, boulons) : Acier pour frappe à froid (37CrB1, 17MnB4, 23MnB4)²



D Pièce souvent démontée¹ **D** Pièce parfois démontée¹ **D** Pièce rarement démontée¹

¹ : Correspond à une estimation du démontage moyen réalisé par les centres VHU, mais il y a une diversité de pratiques parmi les acteurs
Source : ADEME - Observatoire VHU - État des lieux de la filière VHU en France en 2022, recherche & analyse Strat Anticipation

AGENDA

▶ INTRODUCTION

▶ ÉTAT DES LIEUX

▶ **PIÈCES DÉMONTÉES ACTUELLEMENT DANS UN VHU & OPTIONS DE DÉMONTAGE APPROFONDI**

▪ EXIGENCES RÉGLEMENTAIRES À VENIR

▪ PIÈCES EN ACIER

▪ **PIÈCES EN ALUMINIUM**

▪ PIÈCES EN PLASTIQUE

▪ PIÈCES EN CAOUTCHOUC

▶ BONNES PRATIQUES ET ÉQUIPEMENTS DE DÉMONTAGE / TRI POST-BROYAGE

▶ FREINS EXISTANTS POUR LA VENTE DE PIÈCES EN FRANCE ET EN EUROPE

▶ SUJETS CLÉS IDENTIFIÉS

Le contenu moyen en aluminium est plus élevé pour un BEV, hors gestion thermique, mais il y a un biais de surreprésentation des segments premiums

Contenu moyen¹ en aluminium par famille de composants en Europe en 2022 et 2030

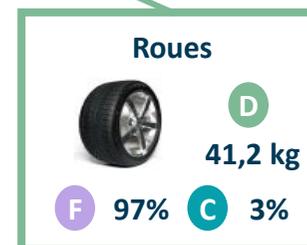
| | VÉHICULE THERMIQUE (EN KG) | | VÉHICULE ÉLECTRIQUE (EN KG) | | DIFFÉRENCE DE POIDS ENTRE UN ICE ET UN BEV (EN KG) | |
|--------------------|----------------------------|------|-----------------------------|-------|--|-------|
| | 2022 | 2030 | 2022 | 2030 | 2022 | 2030 |
| Roues | 40,9 | 40,7 | 43,8 | 43,9 | +2,9 | +3,2 |
| Groupe moteur | 34,3 | 33,9 | - | - | - | - |
| Caisse en blanc | 26,7 | 31,5 | 43,0 | 50,6 | +16,3 | +19,1 |
| Transmission | 23,9 | 27,4 | - | - | - | - |
| Gestion thermique | 19,8 | 20,8 | 15,9 | 15,8 | -3,9 | -5 |
| Ouvrants | 17,6 | 18,4 | 22,6 | 22,4 | +5 | +4 |
| Châssis | 16,7 | 16,2 | 22,9 | 28,5 | +6 | +12,3 |
| Spécifique VE | - | - | 123,3 | 103,7 | - | - |
| Direction | 4,2 | 4,1 | 4,8 | 4,2 | +0,6 | +0,1 |
| Freins | 3,8 | 3,5 | 4,9 | 4,6 | +1,1 | +1,1 |
| Garnitures | 1,4 | 1,4 | 1,6 | 1,5 | +0,2 | +0,1 |
| Chaîne de traction | 1,4 | 1,5 | - | - | - | - |

1 : Ce contenu moyen tient compte de la structure du marché en Europe en 2022, donc il y a un biais haussier pour les VE, concentrés sur le haut de gamme
Source : Ducker Research & Consulting et European Aluminium - Aluminium Content in Passenger Vehicles (Mars 2023), recherche & analyse Strat Anticipation

Avec 41 kg d'aluminium en moyenne par voiture, les roues sont un contributeur important au contenu total, et leur teneur en aluminium va encore croître légèrement

Contenu moyen en aluminium par famille de composants en Europe en 2022 - Roues (1/12)

| Contenu moyen par véhic. (en kg) | | | |
|----------------------------------|------------------|------|------------|
| Année | ICE ¹ | BEV | % de péné. |
| 2022 | 40,9 | 43,8 | 86% |
| 2026 | 40,9 | 46,8 | 88% |
| 2030 | 40,7 | 43,9 | 88% |



D Pièce souvent démontée² **D** Pièce parfois démontée² **D** Pièce rarement démontée²

F Pourcentage / Dominance des alliages de fonderie **C** Pourcentage / Dominance d'alliages de corroyage utilisés

1 : ICE = ICE strict + MHEV, FHEV & PHEV

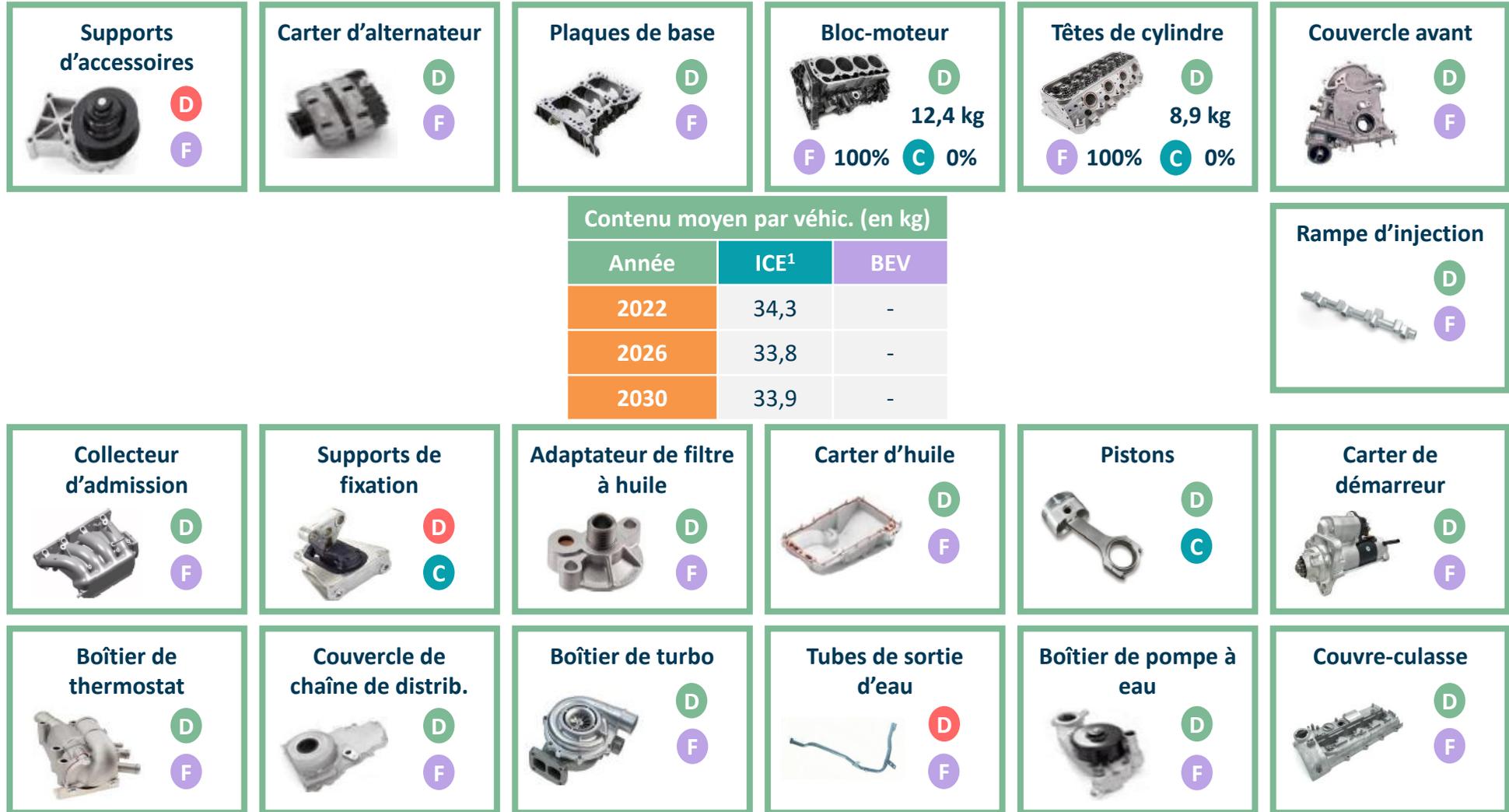
2 : Correspond à une estimation du démontage moyen réalisé par les centres VHU, mais il y a une diversité de pratiques parmi les acteurs

Note : Le contenu moyen n'est égal au poids de la pièce qu'avec un taux de pénétration de l'aluminium égal à 100%

Source : Ducker Research & Consulting et European Aluminium - Aluminium Content in Passenger Vehicles (Mars 2023), recherche & analyse Strat Anticipation

En raison de la transition vers les VE, la teneur moyenne en aluminium par véhicule associée au groupe motopropulseur va fortement diminuer jusqu'en 2030

Contenu moyen en aluminium par famille de composants en Europe en 2022 - Groupe moteur (2/12)



D Pièce souvent démontée² **O** Pièce parfois démontée² **R** Pièce rarement démontée²

F Pourcentage / Dominance des alliages de fonderie **C** Pourcentage / Dominance d'alliages de corroyage utilisés

1 : ICE = ICE strict + MHEV, FHEV & PHEV

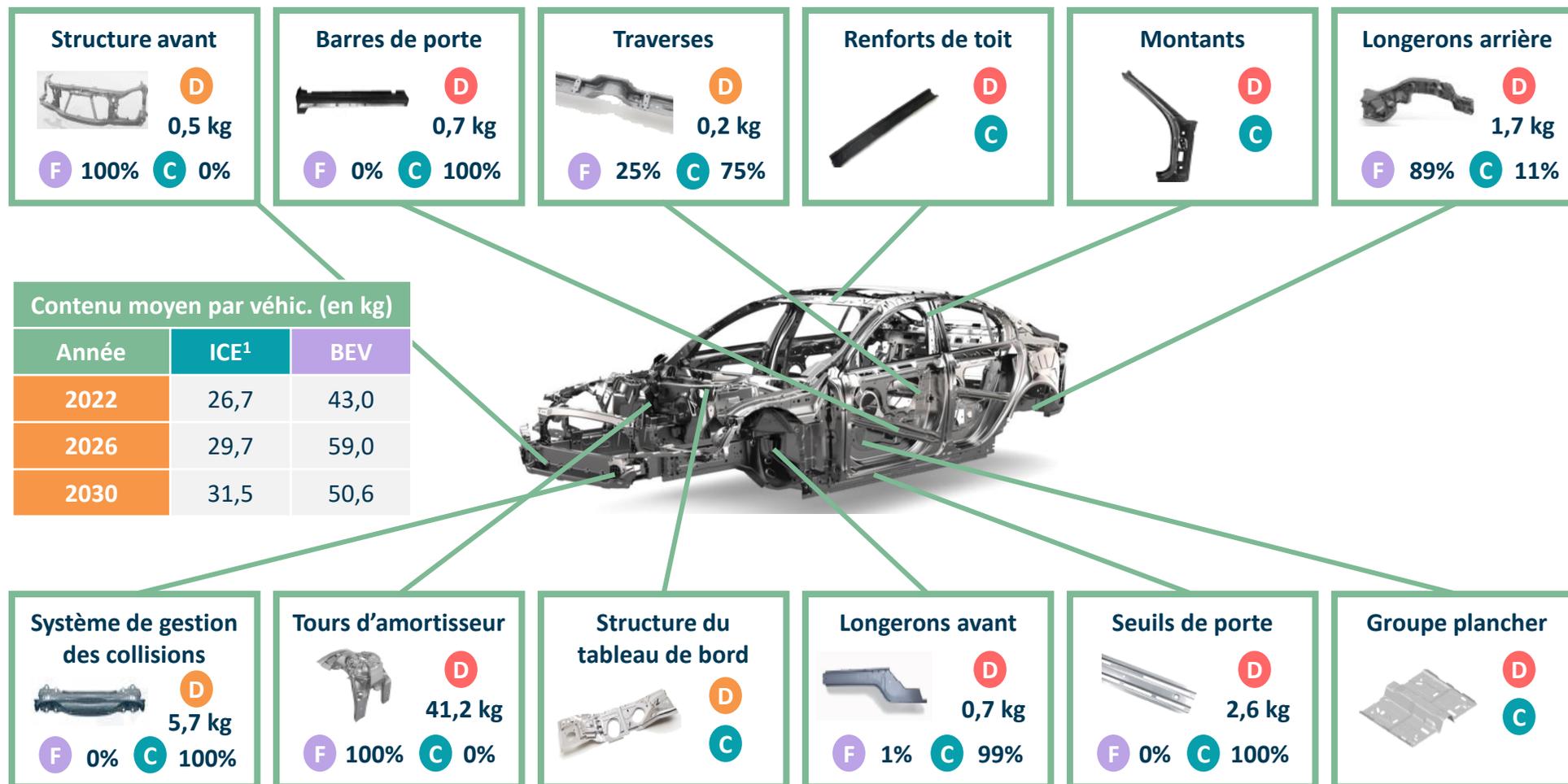
2 : Correspond à une estimation du démontage moyen réalisé par les centres VHU, mais il y a une diversité de pratiques parmi les acteurs

Note : Le contenu moyen n'est égal au poids de la pièce qu'avec un taux de pénétration de l'aluminium égal à 100%

Source : Ducker Research & Consulting et European Aluminium - Aluminium Content in Passenger Vehicles (Mars 2023), recherche & analyse Strat Anticipation

La demande d'allègement des BEV et les économies réalisées grâce aux pièces de fonderie expliquent la hausse de la teneur en aluminium de la caisse en blanc

Contenu moyen en aluminium par famille de composants en Europe en 2022 - Caisse en blanc (3/12)



D Pièce souvent démontée² **O** Pièce parfois démontée² **R** Pièce rarement démontée²

F Pourcentage / Dominance des alliages de fonderie **C** Pourcentage / Dominance d'alliages de corroyage utilisés

1 : ICE = ICE strict + MHEV, FHEV & PHEV

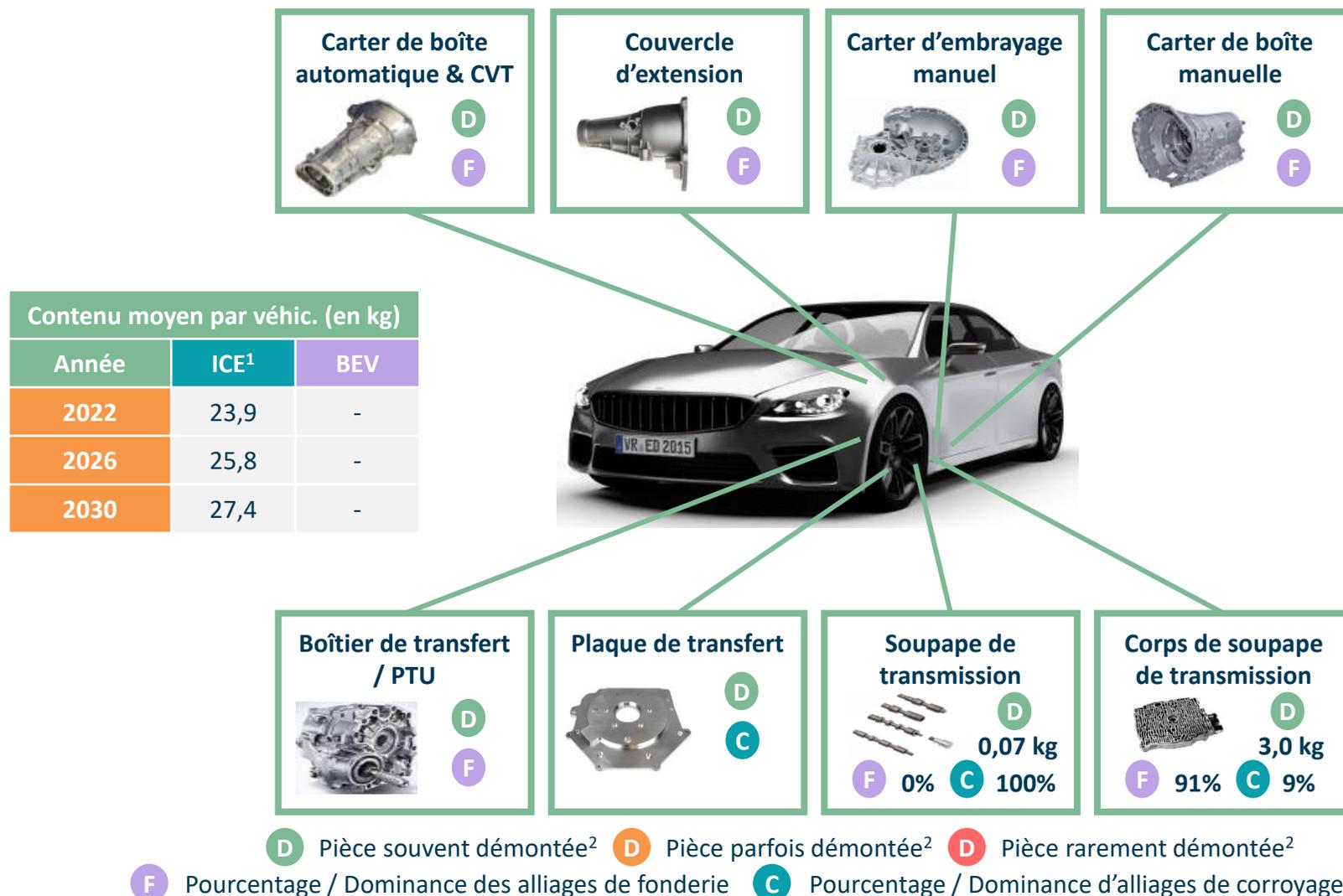
2 : Correspond à une estimation du démontage moyen réalisé par les centres VHU, mais il y a une diversité de pratiques parmi les acteurs

Note : Le contenu moyen n'est égal au poids de la pièce qu'avec un taux de pénétration de l'aluminium égal à 100%

Source : Ducker Research & Consulting et European Aluminium - Aluminium Content in Passenger Vehicles (Mars 2023), recherche & analyse Strat Anticipation

Les transmissions classiques sont en déclin, mais les modèles à double embrayage, avec une teneur en aluminium plus élevée, gagnent des parts de marché

Contenu moyen en aluminium par famille de composants en Europe en 2022 - Transmission (4/12)



1 : ICE = ICE strict + MHEV, FHEV & PHEV

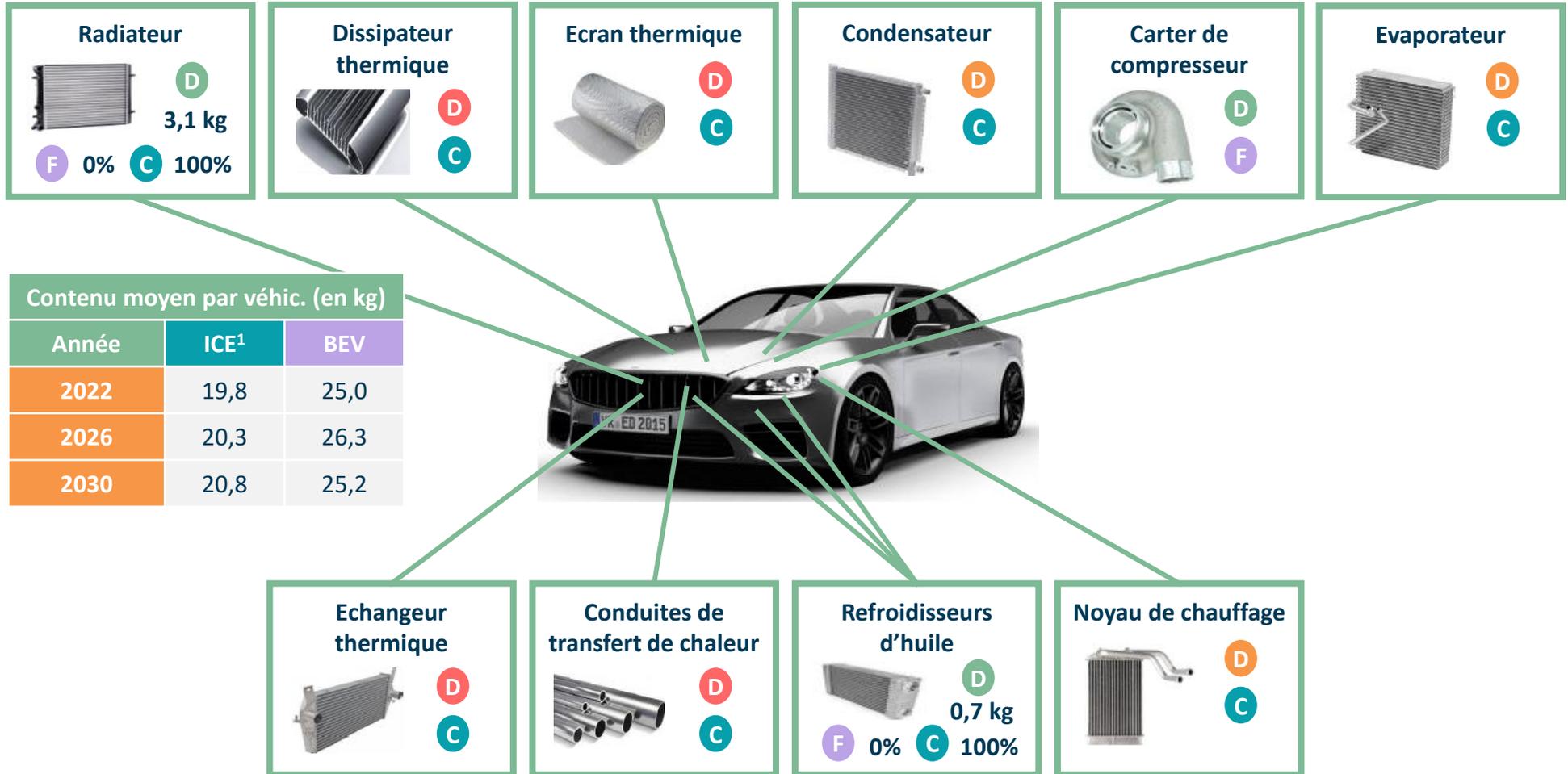
2 : Correspond à une estimation du démontage moyen réalisé par les centres VHU, mais il y a une diversité de pratiques parmi les acteurs

Note : Le contenu moyen n'est égal au poids de la pièce qu'avec un taux de pénétration de l'aluminium égal à 100%

Source : Ducker Research & Consulting et European Aluminium - Aluminium Content in Passenger Vehicles (Mars 2023), recherche & analyse Strat Anticipation

La gestion thermique traditionnelle n'aura plus d'application dans les VE, mais d'autres composants de gestion thermique spécifique exigeront de l'aluminium

Contenu moyen en aluminium par famille de composants en Europe en 2022 - Gestion thermique (5/12)



D Pièce souvent démontée²
 D Pièce parfois démontée²
 D Pièce rarement démontée²
F Pourcentage / Dominance des alliages de fonderie
 C Pourcentage / Dominance d'alliages de corroyage utilisés

1 : ICE = ICE strict + MHEV, FHEV & PHEV

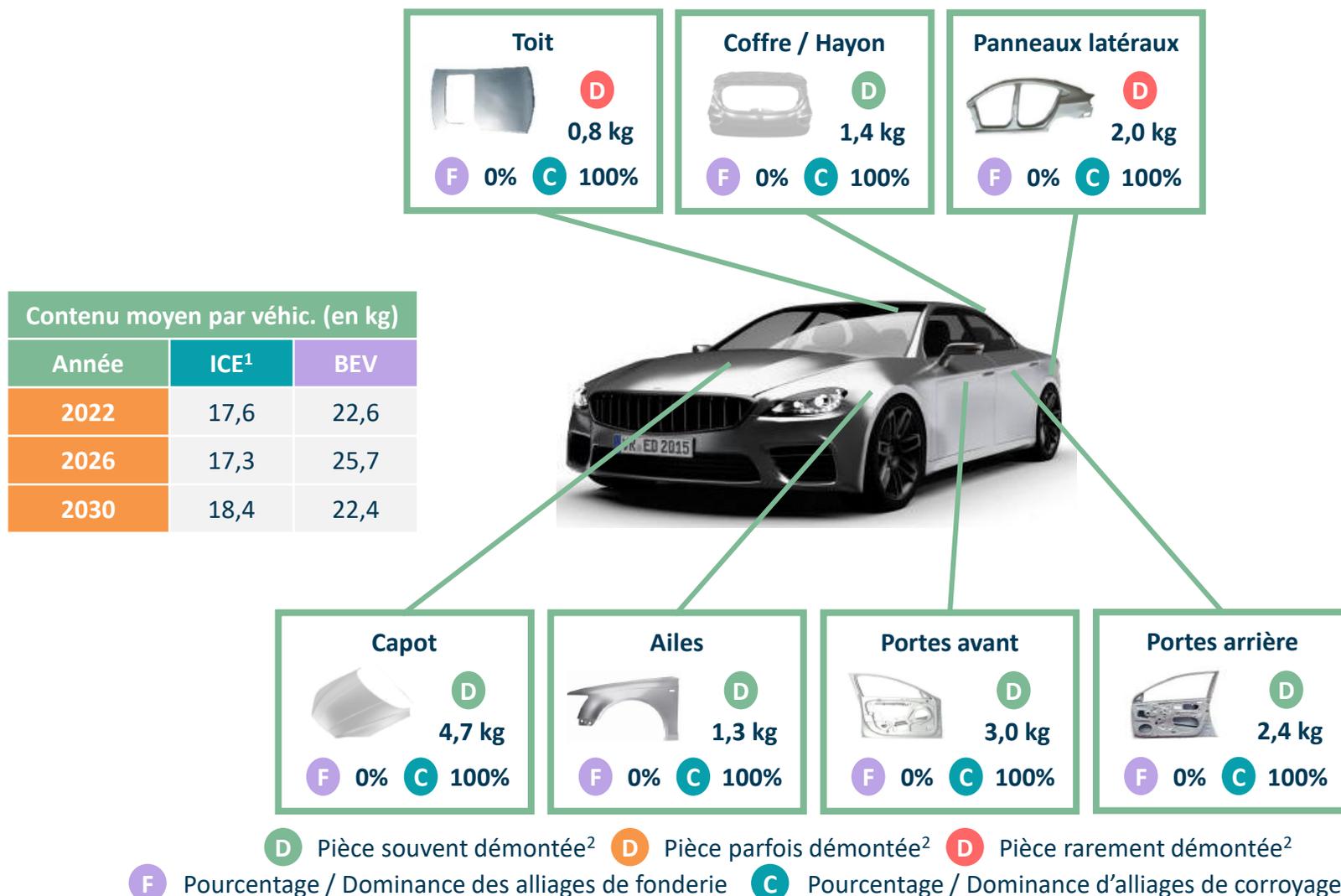
2 : Correspond à une estimation du démontage moyen réalisé par les centres VHU, mais il y a une diversité de pratiques parmi les acteurs

Note : Le contenu moyen n'est égal au poids de la pièce qu'avec un taux de pénétration de l'aluminium égal à 100%

Source : Ducker Research & Consulting et European Aluminium - Aluminium Content in Passenger Vehicles (Mars 2023), recherche & analyse Strat Anticipation

Les exigences accrues d'allègement et les véhicules des segments premium stimuleront la demande en aluminium pour les ouvrants

Contenu moyen en aluminium par famille de composants en Europe en 2022 - Ouvrants (6/12)



1 : ICE = ICE strict + MHEV, FHEV & PHEV

2 : Correspond à une estimation du démontage moyen réalisé par les centres VHU, mais il y a une diversité de pratiques parmi les acteurs

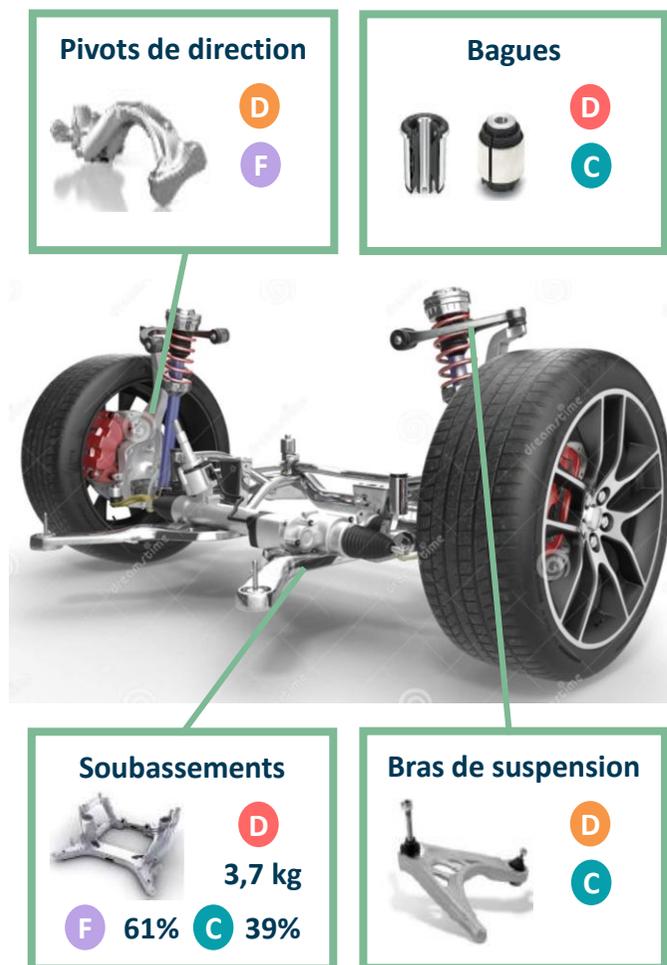
Note : Le contenu moyen n'est égal au poids de la pièce qu'avec un taux de pénétration de l'aluminium égal à 100%

Source : Ducker Research & Consulting et European Aluminium - Aluminium Content in Passenger Vehicles (Mars 2023), recherche & analyse Strat Anticipation

Les exigences en matière d'allègement des BEV entraîneront une croissance de la teneur en aluminium dans les châssis jusqu'en 2030

Contenu moyen en aluminium par famille de composants en Europe en 2022 - Châssis (7/12)

| Contenu moyen par véhic. (en kg) | | |
|----------------------------------|------------------|------|
| Année | ICE ¹ | BEV |
| 2022 | 16,7 | 22,9 |
| 2026 | 17,1 | 29,7 |
| 2030 | 16,2 | 28,5 |



D Pièce souvent démontée²
D Pièce parfois démontée²
D Pièce rarement démontée²
F Pourcentage / Dominance des alliages de fonderie
 C Pourcentage / Dominance d'alliages de corroyage utilisés

1 : ICE = ICE strict + MHEV, FHEV & PHEV

2 : Correspond à une estimation du démontage moyen réalisé par les centres VHU, mais il y a une diversité de pratiques parmi les acteurs

Note : Le contenu moyen n'est égal au poids de la pièce qu'avec un taux de pénétration de l'aluminium égal à 100%

Source : Ducker Research & Consulting et European Aluminium - Aluminium Content in Passenger Vehicles (Mars 2023), recherche & analyse Strat Anticipation

L'aluminium est actuellement privilégié pour certains composants spécifiques aux VE, car il permet de compenser en partie le poids additionnel de la batterie

Contenu moyen en aluminium par famille de composants en Europe en 2022 - Spécifique BEV (8/12)

| Contenu moyen par véhic. (en kg) | | |
|----------------------------------|-------|------|
| Année | BEV | PHEV |
| 2022 | 123,3 | 38,4 |
| 2026 | 121,1 | 41,9 |
| 2030 | 103,7 | 43,7 |

Plaques de refroidissement

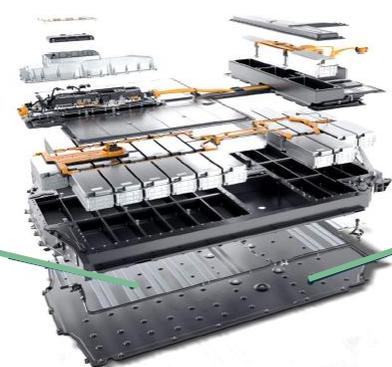


D 9,1 kg
F 0% **C** 100%

Protection balistique



D 17,0 kg
F 0% **C** 100%



Carter d'e-drive



D 33,8 kg
F 100% **C** 0%

Boîtier de pack de batterie



D 46,9 kg
F 27% **C** 73%



D Pièce souvent démontée² **D** Pièce parfois démontée² **D** Pièce rarement démontée²

F Pourcentage / Dominance des alliages de fonderie **C** Pourcentage / Dominance d'alliages de corroyage utilisés

1 : ICE = ICE strict + MHEV, FHEV & PHEV

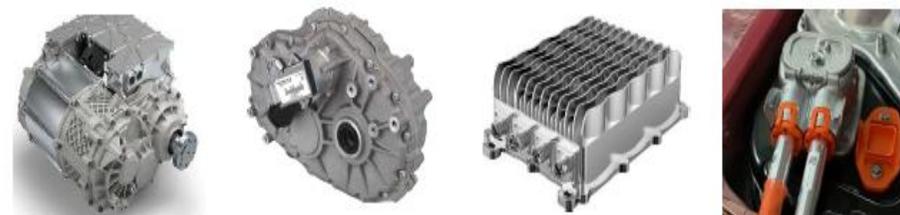
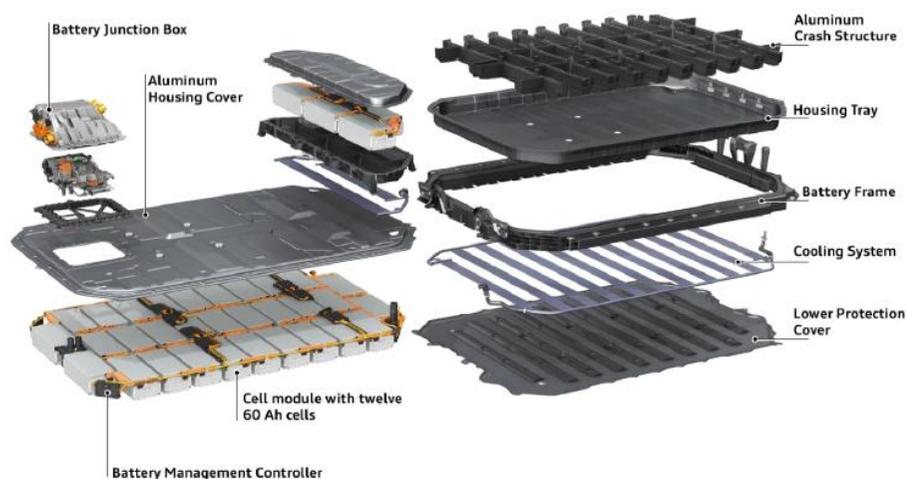
2 : Correspond à une estimation du démontage moyen réalisé par les centres VHU, mais il y a une diversité de pratiques parmi les acteurs

Note : Le contenu moyen n'est égal au poids de la pièce qu'avec un taux de pénétration de l'aluminium égal à 100%

Source : Ducker Research & Consulting et European Aluminium - Aluminium Content in Passenger Vehicles (Mars 2023), recherche & analyse Strat Anticipation

Beaucoup de nouveaux composants liés à l'électrification sont en aluminium, et seront démontés en amont du broyage, par obligation légale ou par intérêt économique

Poids moyen des pièces liées à l'électrification pouvant être réalisées en aluminium



| COMPOSANT | PRODUIT D'ALUMINIUM UTILISÉ | POIDS TYPIQUE (En Kg) |
|----------------------------|-----------------------------|-----------------------|
| CADRE & STRUCTURE | Extrudé | 34,0 |
| SYSTÈME DE REFROIDISSEMENT | Extrudé / Tôle | 4,5 |
| COUVERCLE | Feuille | 6,8 |
| FOND / PARTIE INFÉRIEURE | Tôle / Extrudé / Moulé | 20,4 |

| COMPOSANT | PRODUIT D'ALUMINIUM UTILISÉ | POIDS TYPIQUE (En Kg) |
|-----------------------|-----------------------------|-----------------------|
| CARTER DE MOTEUR | Moulé / Extrudé | 13,6 |
| CARTER DE RÉDUCTEUR | Extrudé | 11,3 |
| BOÎTIER D'ONDULEUR | Extrudé | 2,7 |
| BOÎTIER DU BMS | Extrudé | 2,3 |
| CONNECTEUR DE CÂBLAGE | Extrudé / Moulé | 1,8 |

LES POIDS DÉCRITS ICI SONT LES POIDS MOYENS DES PIÈCES EN ALUMINIUM, SANS TENIR COMPTE DE TAUX DE PÉNÉTRATION COMME DANS LES CONTENUS MOYEN ÉVOQUÉS DANS LES SLIDES PRÉCÉDENTES

AGENDA

- ▶ INTRODUCTION
- ▶ ÉTAT DES LIEUX

▶ PIÈCES DÉMONTÉES ACTUELLEMENT DANS UN VHU & OPTIONS DE DÉMONTAGE APPROFONDI

- EXIGENCES RÉGLEMENTAIRES À VENIR
- PIÈCES EN ACIER
- PIÈCES EN ALUMINIUM

▪ PIÈCES EN PLASTIQUE

- PIÈCES EN CAOUTCHOUC
- ▶ BONNES PRATIQUES ET ÉQUIPEMENTS DE DÉMONTAGE / TRI POST-BROYAGE
- ▶ FREINS EXISTANTS POUR LA VENTE DE PIÈCES EN FRANCE ET EN EUROPE
- ▶ SUJETS CLÉS IDENTIFIÉS

Nous avons recensé 25 pièces en plastique, réparties en 6 catégories, pour un poids total de 210 kg. 13 ensembles de pièces représentent 70 % de ce poids.

Poids moyen & démontabilité des principales pièces en plastique d'un véhicule

| FONCTIONS | COMPOSANTS | ~ POIDS (KG) | RÉSINES (référéncées au moins une fois) |
|---|---|--------------|--|
| COFFRE | Couvercles de roue de secours et rangement d'outils | 10 | PP, matériaux composites |
| | Revêtements et planchers de coffre | 5 | PP, autres |
| | Poutre arrière | 5 | HDPE, PP |
| COMPOSANTS INTÉRIEURS ET HABILLAGE DE CARROSSERIE | Sièges | 20 | PET, mousse (PU) |
| | Tableau de bord et console centrale | 10 | PP, ABS, TPE |
| | Panneaux de porte | 10 | PP, ABS, PE |
| | Rangements | 8 | PP |
| | Plafonnier et garnitures de toit | 7 | PP |
| | Tapis et moquettes | 7 | PET, nylon, matériaux recyclés (option) |
| DIVERS | Système de ventilation | 5 | Divers |
| | Composants du système de carburant | 5 | HDPE, PA |
| | Isolation des câbles, boîtiers de modules élec. | 5 | PVC, PE |
| | Enceintes d'éclairage | 3 | PC, PMMA |
| EXTÉRIEUR | Convergençs | 6+ | Résine à préciser |
| | Pare-chocs | 15 | PP, TPO, renforcé métal/composite |
| | Ailes et panneaux de carrosserie | 15 | TPO, renforcé |
| | Boucliers sous le véhicule | 10 | PP, HDPE, renforcé (option) |
| | Garniture de bas de marche | 6 | PA, PP |
| | Autres déflecteurs | 6 | PP, autres |
| | Ecran de passage de roues | 5 | PP |
| | Grilles | 5 | PC, ABS |
| | Ski sous moteur | 5 | PA, TPO |
| Déflecteur central | 2 | PP, autres | |
| GROUPE MOTOPROPULSEUR ET SOUS LE CAPOT | Réservoirs, boîtiers de sous-pièces | 15 | PE, TPO, PP, composites renforcés (option) |
| | Couvercles sous le capot | 12 | PP |
| | Composants du système de refroidissement | 2 | PA, composites (option) |
| | Collecteurs d'admission d'air | 1 | PA, PBT, autres matériaux |
| AUTRES COMPOSANTS EXTÉRIEURS | Autres composants extérieurs | 5 | Résine à préciser |

Pièce souvent démontée¹
 Pièce parfois démontée¹
 Pièce rarement démontée¹
 Matière non réutilisable après broyage

1 : Correspond à une estimation du démontage moyen réalisé par les centres VHU, mais il y a une diversité de pratiques parmi les acteurs
 Note: Cette analyse n'est pas exhaustive. Elle est issue d'un benchmark à la fois sur les poids et les résines à partir de marketplaces et d'éclatés.
 Source: analyse Strat Anticipation, Renault, Plastic Omnium

AGENDA

- ▶ INTRODUCTION
- ▶ ÉTAT DES LIEUX

▶ PIÈCES DÉMONTÉES ACTUELLEMENT DANS UN VHU & OPTIONS DE DÉMONTAGE APPROFONDI

- EXIGENCES RÉGLEMENTAIRES À VENIR
- PIÈCES EN ACIER
- PIÈCES EN ALUMINIUM
- PIÈCES EN PLASTIQUE

▪ PIÈCES EN CAOUTCHOUC

- ▶ BONNES PRATIQUES ET ÉQUIPEMENTS DE DÉMONTAGE / TRI POST-BROYAGE
- ▶ FREINS EXISTANTS POUR LA VENTE DE PIÈCES EN FRANCE ET EN EUROPE
- ▶ SUJETS CLÉS IDENTIFIÉS

Les joints de carrosserie sont potentiellement démontables et réutilisables; certains joints de moteur ou de transmission sont retirés avec l'ensemble du module

Poids moyen & démontabilité des pièces en caoutchouc - Pièces d'étanchéité (1/3)

| FONCTION | PIÈCE | MATÉRIAU | COMMENTAIRE |
|---------------------------|--|--|--|
| ETANCHÉITÉ DE CARROSSERIE | Joints statiques  | EPDM ou TPE | Les joints en EPDM flockés, les joints en TPE sont garnis d'une flock-tape collée, ou vernis avec une résine à base de silicone |
| | Joints de vitrage fixe encapsulé  | EPDM ou TPE | Base rigide en U (thermoplastique et fibres de verre) et d'une partie souple en TPE-S surmoulée par injection |
| | Joints dynamiques  | EPDM compact et cellulaire | Pour les parties mobiles (portières, capot, coffre). Partie dynamique en cellulaire, vernie pour l'esthétique, équipée d'une pince en métal ou thermoplastique pour le montage |
| ETANCHÉITÉ DYNAMIQUE | Joints d'arbres  | ACM, FKM ou Vamac pour le moteur HNBR ou Vamac pour la transmission | Armature métallique sur laquelle est surmoulé et adhésivé un joint en caoutchouc. Localisés sur l'arbre de vilebrequin, l'arbre à cames, et sur la transmission (1 joint en entrée de boîte, et 2 joints sur les axes de transmission) |
| | Joints d'étanchéité de roulement de roues et joints de passage de direction  | NBR pour les joints de roulement de roue EPDM ou silicone pour les joints de passage de direction | Les joints de roulement de roue sont associés à un codeur qui mesure en continu la vitesse de rotation des roues. Le joint de passage de direction assure l'étanchéité entre l'habitacle et le compartiment moteur |
| | Joints de Piston de BVA  | ACM ou Vamac | Les pistons des transmissions automatiques sont équipés de joints d'étanchéités |
| ETANCHÉITÉ STATIQUE | Joints d'étanchéité statique | ACM, Vamac, parfois en HNBR | Joint de couvre de culasse et joint de carter d'huile. Ils sont moulés et comportent parfois des inserts métalliques |

Pièce souvent démontée¹
 Pièce parfois démontée¹
 Pièce rarement démontée¹

1 : Correspond à une estimation du démontage moyen réalisé par les centres VHU, mais il y a une diversité de pratiques parmi les acteurs
 Note : EPDM : Ethylène Propylène Diène Monomère, TPE-S : Elastomère Thermoplastique - Styrene, ACM : Acrylate Monomère, FKM : Fluorine Kautschuk Material, HNBR : Caoutchouc en Nitrile Butadiène Hydrogéné
 Source : SNCP-LRCCP, recherche & analyse Strat Anticipation

Certains joints liés au transfert de fluides sont démontés en cas de retrait du radiateur ou des turbos, mais pas la plupart

Poids moyen & démontabilité des pièces en caoutchouc - Raccords de transfert de fluide (2/3)

| PIÈCE | MATÉRIAU | COMMENTAIRE |
|--|--|--|
| CIRCUIT DE REFROIDISSEMENT | EPDM | Un ou deux petits tuyaux pour remplissage et dégazage, deux raccords de plus gros diamètre pour l'entrée et la sortie du radiateur, deux tuyaux aérothermes pour un radiateur secondaire pour chauffage de l'habitacle |
| TURBO-COMPRESSEURS | TPE, AEM, ACM pour durites d'admission d'air Intérieur en ACM, AEM, FKM, FVMQ et extérieur en ACM, AEM, VMQ pour durites de sortie de turbo | Les durites d'admission d'air ne sont pas exposées à de très hautes températures Les durites de sortie de turbo doivent résister à très haute température et chargés de vapeur d'huile |
| RACCORD DE BLOW-BY | ACM ou AEM intérieur et extérieur, tricotés | Les gaz de blow-by sont des vapeurs d'huile, avec un peu de vapeur d'eau. Les raccords résistent à la température et aux huiles chaudes |
| SYSTÈME SELECTIVE CATALYTIC REDUCTION (SCR) | EPDM tricoté, réchauffé par une gaine en caoutchouc conducteur à effet PTC | Le système SCR transforme les oxydes d'azote Nox en azote et vapeur d'eau, en présence de l'AdBlue. Le circuit de transport comporte des éléments en caoutchouc |
| CIRCUIT DE CARBURANT | Manchon de remplissage en FKM intérieur et extérieur Raccord à la rampe d'injection en FKM intérieur et HNBR extérieur | Le manchon de remplissage assure l'étanchéité au vapeur de carburant au niveau du réservoir. La pièce est moulée ou extrudée. Le carburant arrive à la rampe d'injection grâce à un raccord en caoutchouc |
| TUYAUX HAUTE PRESSION | Pour l'air conditionné, multicouches, par exemple butyl, puis polyamide, puis butyl, puis tressage et revêtement en EPDM Pour la direction assistée, ACM ou Vamac et tressés avec du polyamide et polyester Pour le circuit de freinage, en ACM ou Vamac | Pour l'air conditionné, les tubes métalliques et raccords doivent résister à une haute pression. Pour la direction assistée, les raccords doivent résister en plus aux fluides hydrauliques. |

Pièce souvent démontée¹
 Pièce parfois démontée¹
 Pièce rarement démontée¹

1 : Correspond à une estimation du démontage moyen réalisé par les centres VHU, mais il y a une diversité de pratiques parmi les acteurs
 Note : EPDM : Ethylène Propylène Diène Monomère, TPE : Elastomère thermoplastique, AEM : Ethylène Acrylate Monomère, ACM : Acrylate Monomère, FKM : Fluorine Kautschuk Material, FVMQ : FluoroVinyl Méthyl Silioxane, PTC : Coefficient de Température Positif
 Source : SNCP-LRCCP, recherche & analyse Strat Anticipation

Les pièces antivibratoires sont difficilement démontables, contrairement aux courroies et aux essuie-glaces

Poids moyen & démontabilité des pièces en caoutchouc - Systèmes antivibratoires, de transmission & Autres (3/3)

| FONCTION | PIÈCE | MATÉRIAU | COMMENTAIRE |
|----------------------------------|---|--|--|
| SYSTÈMES ANTI-VIBRATOIRES | Suspension de moteur | NR | Le système de suspension est constitué de 3 éléments : les supports moteur gauche et droite qui filtrent les vibrations en provenance du moteur et de la transmission, et la billette de reprise de couple qui limite le débattement |
| | Liaison au sol | NR | Plusieurs dispositifs pour l'amortissement et la filtration des vibrations : appuis d'amortisseurs, paliers de barre antiroulis, articulations de bras de suspension et d'essieux |
| | Ligne d'échappement | Partie la plus chaude en silicone, partie centrale en EPDM, partie la moins chaude en NR | Ligne d'échappement supportée par 2 voire 3 suspensions |
| SYSTÈMES DE TRANSMISSION | Courroie d'accessoires  | EPDM avec des câblés polyester ou aramide | Une courroie qui entraîne tous les accessoires, jusqu'à deux mètres de long |
| | Courroie de distribution  | HNBR et des câblés d'aramide | Courroie plate, crantée, fabriquée par moulage d'une confection de caoutchouc/câblés. En cours de substitution par une chaîne, ayant une plus longue durée de vie |
| AUTRES PIÈCES | Essuie-glaces  | NR, NR/EPDM ou CR | Pièce très technique, constituée d'une lame en élastomère montée sur une armature métallique |
| | Soufflets  | CR, mais de plus en plus de TPE | Pièces qui protègent les organes mécaniques du cardan et de la transmission. Elles sont fabriquées par injection. |
| | Capuchons de bougie  | Polyéthylène chloré, EPDM ou silicone | Pièces moulées qui assurent l'étanchéité de la connexion entre le câble d'allumage et la bougie. |

Pièce souvent démontée¹ Pièce parfois démontée¹ Pièce rarement démontée¹

1 : Correspond à une estimation du démontage moyen réalisé par les centres VHU, mais il y a une diversité de pratiques parmi les acteurs

Note : EPDM : Ethylène Propylène Diène Monomère, NR : Caoutchouc Naturel, CR : Caoutchouc en Polychloroprène, TPE : Elastomère thermoplastique

Source : SNCP-LRCCP, recherche & analyse Strat Anticipation

AGENDA

- ▶ INTRODUCTION
- ▶ ÉTAT DES LIEUX
- ▶ PIÈCES DÉMONTÉES ACTUELLEMENT DANS UN VHU & OPTIONS DE DÉMONTAGE APPROFONDI
- ▶ **BONNES PRATIQUES ET ÉQUIPEMENTS DE DÉMONTAGE / TRI POST-BROYAGE**
- ▶ FREINS EXISTANTS POUR LA VENTE DE PIEC EN FRANCE ET EN EUROPE
- ▶ SUJETS CLÉS IDENTIFIÉS

Des équipements permettent aux centres VHU de gagner en efficacité et donc de démonter davantage de pièces, mais ils nécessitent des CAPEX parfois importants

Bonnes pratiques et équipements de démontage

CONVOYEUR & POSTES DE TRAVAIL NUMÉRIQUES

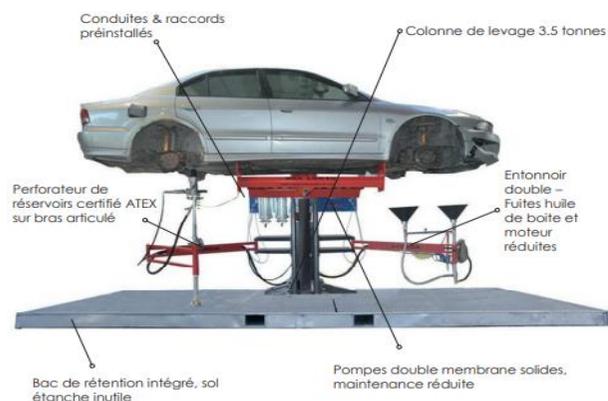


- ▶ Le convoyeur transporte automatiquement les pièces entre différents postes de traitement numérisés. Chaque pièce est identifiée par un système de traçabilité, permettant à chaque poste d'effectuer les opérations spécifiques requises

▶ Avantages :

- Transfert fluide et continu des pièces
- Réduction des erreurs et temps d'arrêt
- Moindre pénibilité pour les opérateurs

SEDA – MDS2 PLATEFORME DRAINLIFT COLONNE DE LEVAGE HYDRAULIQUE ET SYSTÈME DE DÉPOLLUTION INSTALLÉS SUR UNE PLATEFORME

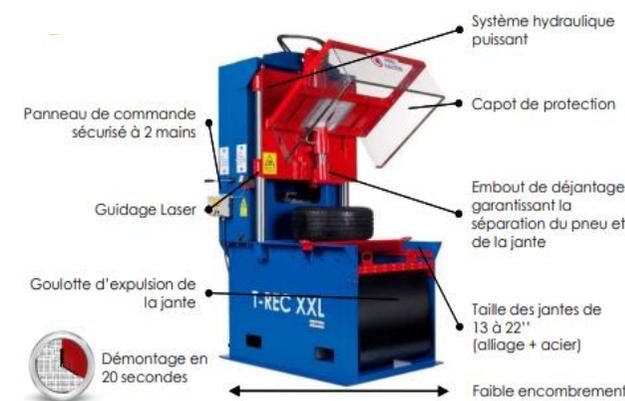


- ▶ La SEDA MDS2 DrainLift est une plateforme hydraulique mobile combinant levage et dépollution. Elle est équipée d'un système de levage certifié ATEX, de bras articulés pour faciliter l'accès, et d'un système d'extraction rapide des fluides rapide et efficace

▶ Avantages :

- Solution complète, mobile et autonome
- Levage robuste certifié pour 3,5 tonnes
- Conception modulaire adaptée à différents usages

SEDA – T-REC XXL EXTRACTEUR DE PNEU / DÉJANTEUR



- ▶ Le SEDA T-REC XXL utilise un système hydraulique pour extraire les pneus des jantes. Le processus est sécurisé grâce à un capot protecteur et un perforateur qui dégonfle le pneu. L'appareil est compatible avec des jantes acier et alliage jusqu'à 22 pouces

▶ Avantages :

- Extraction rapide en 20 secondes, sans dégât au pneu
- Sécurité renforcée pour l'utilisateur
- Adapté aux jantes de 13 à 22 pouces

Il y a aussi des équipements pour le tri post-broyage, qui offrent des possibilités quantitatives ou qualitatives supplémentaires (matériaux plus purs, voire triés par grade)

Bonnes pratiques et équipements de tri post-broyage

ANALYSEUR X-RAY FLUORESCENT (XRF)



► L'analyseur XRF permet aux broyeurs de détecter en quelques instants la composition chimique d'un métal à l'aide d'un rayon X projeté. Outil idéal pour les PMI*, contrôles qualité et analyse de métaux non-ferreux

► Avantages :

- Format pistolet léger et facilement utilisable
- Résultats d'analyse instantanés
- Fiabilité d'analyse pour toute surface, y compris sales ou oxydées

LASER INDUCED BREAKDOWN SPECTROSCOPY (LIBS)



► Complémentaire du XRF, le LIBS permet de générer par projection laser un plasma à partir duquel la composition carbone d'un déchet est lisible. Outil idéal pour distinguer les différents types d'aluminiums et d'alliages mélangés

► Avantages :

- Format pistolet léger et facilement utilisable
- Résultats d'analyse instantanés
- Précision d'analyse pour les déchets composés de plusieurs alliages

INTELLIGENCE ARTIFICIELLE



► Les IA de tri post-broyage, encore au stade expérimental, permettraient d'analyser et de catégoriser automatiquement les déchets en fonction de leur nature, composition et potentiel de valorisation. Elles optimiseraient ainsi la gestion des flux de recyclage

► Avantages :

- Précision et rapidité d'identification
- Réduction des erreurs
- Amélioration de l'efficacité des chaînes de tri et réduction des coûts opérationnels

* PMI : Positive Material Identification

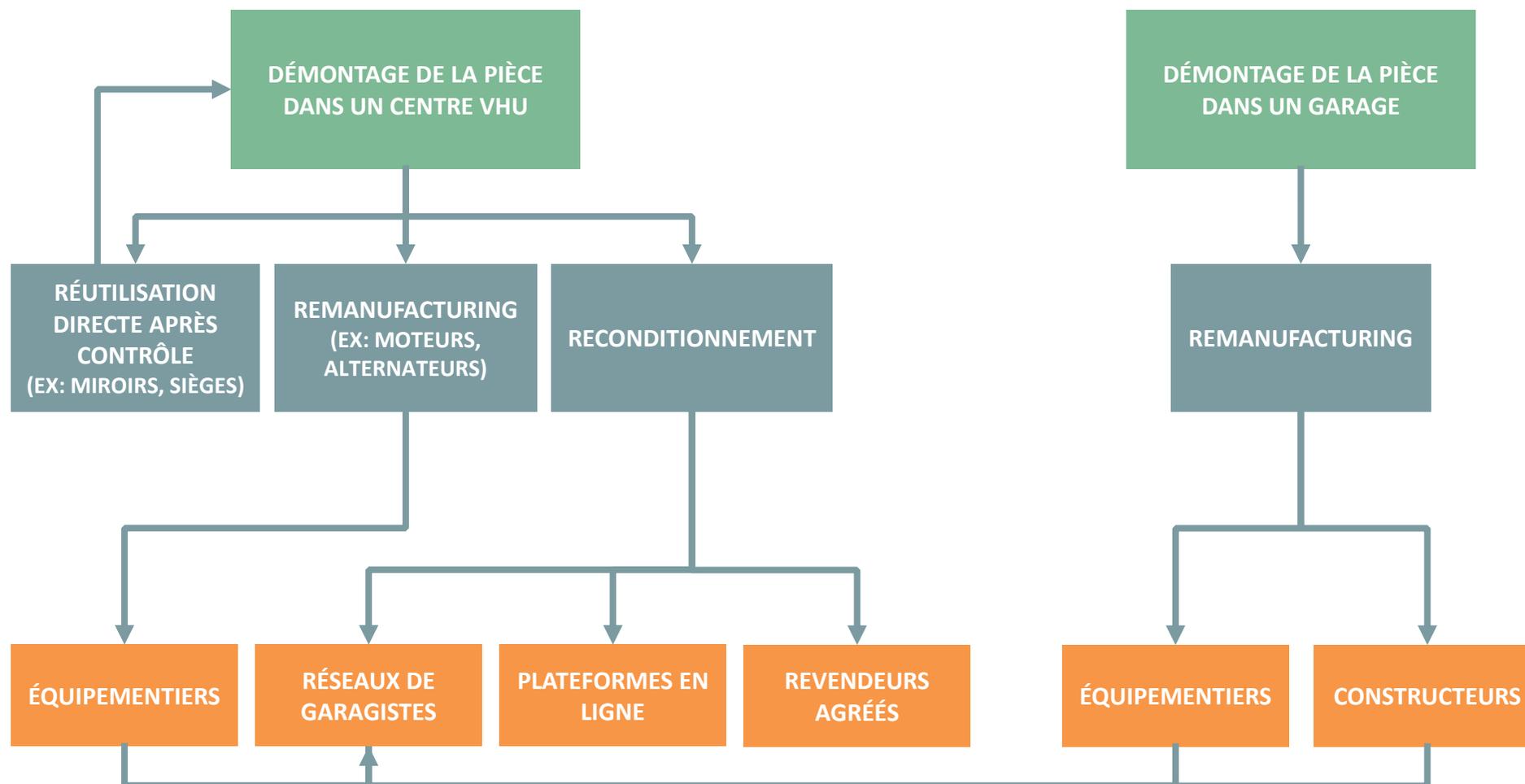
Source : Recycling Product Newsn, United Recyclers Groups, recherche & analyse Strat Anticipation

AGENDA

- ▶ INTRODUCTION
- ▶ ÉTAT DES LIEUX
- ▶ PIÈCES DÉMONTÉES ACTUELLEMENT DANS UN VHU & OPTIONS DE DÉMONTAGE APPROFONDI
- ▶ BONNES PRATIQUES ET ÉQUIPEMENTS DE DÉMONTAGE / TRI POST-BROYAGE
- ▶ **FREINS EXISTANTS POUR LA VENTE DE PIEC EN FRANCE ET EN EUROPE**
- ▶ SUJETS CLÉS IDENTIFIÉS

Le marché de la PIEC provient du démontage effectué en centre VHU ou en garage, mais recouvre ensuite des opérations et des acteurs très variés

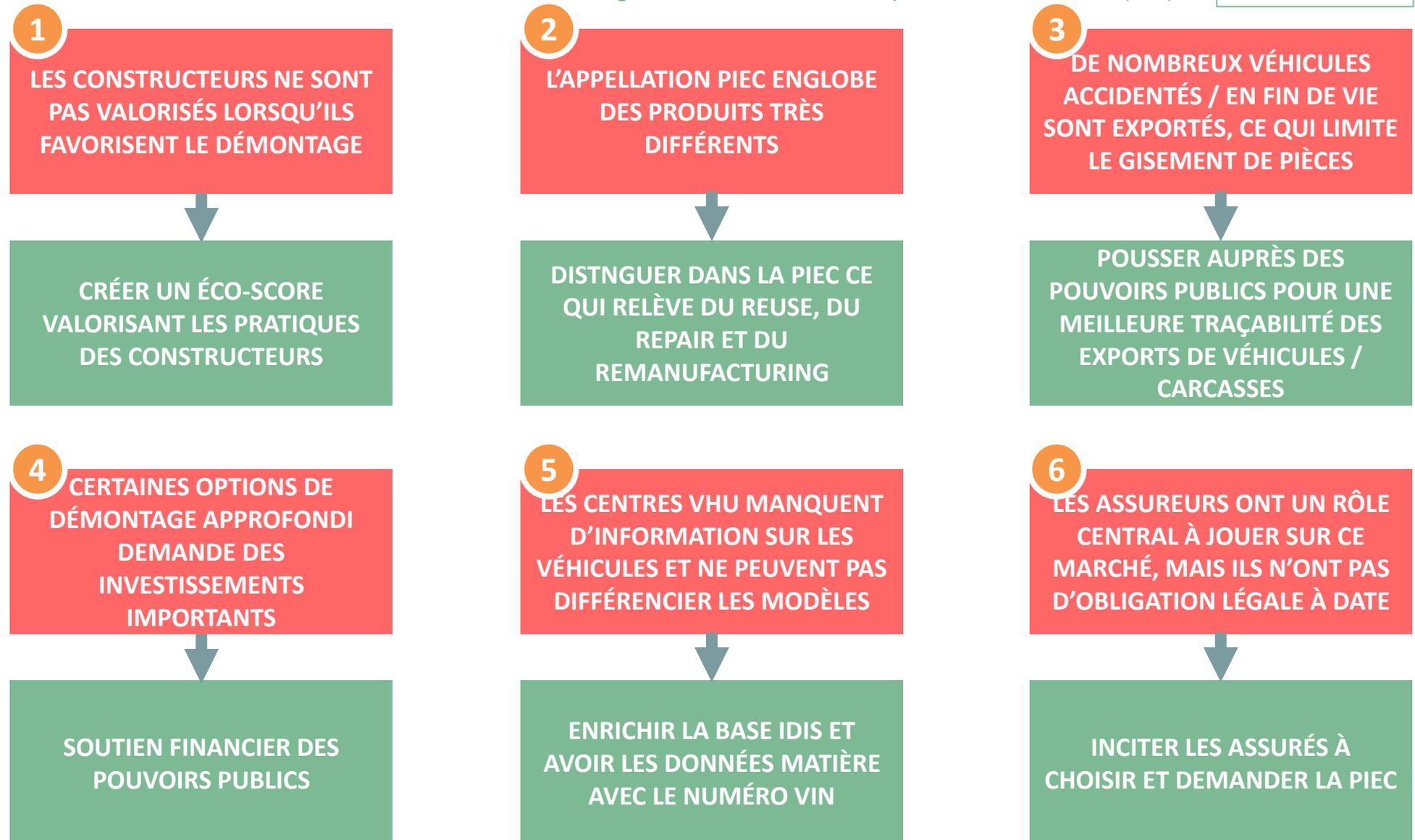
Schéma de fonctionnement du marché de la PIEC



Des freins à la vente de PIEC ont été identifiés lors des entretiens avec les parties prenantes, à divers endroits de la chaîne de valeur

Freins à la vente de PIEC identifiés lors des échanges avec les acteurs & pistes de solutions (1/2)

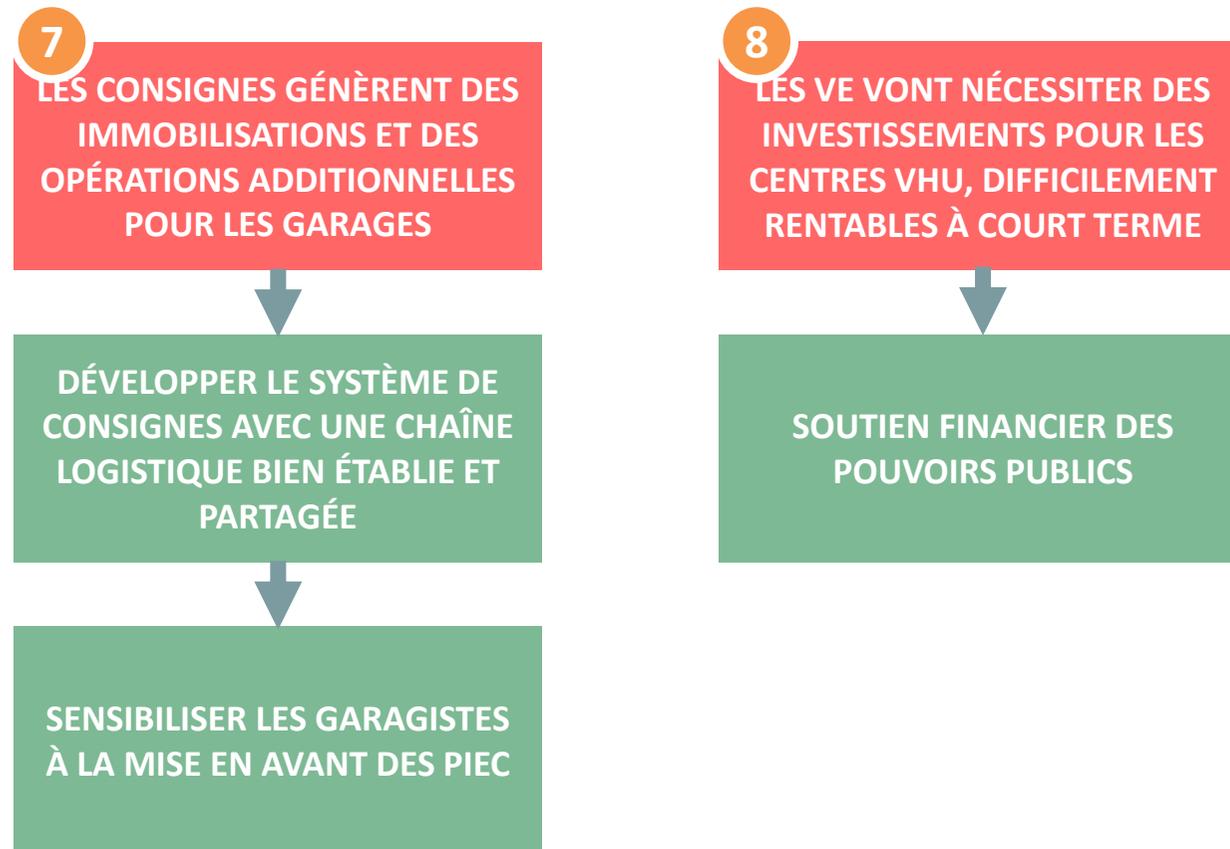
NON-EXHAUSTIF



Des pistes de solutions existent pour lever un certain nombre des freins identifiés

Freins à la vente de PIEC identifiés lors des échanges avec les acteurs & pistes de solutions (2/2)

NON-EXHAUSTIF



AGENDA

- ▶ INTRODUCTION
- ▶ ÉTAT DES LIEUX
- ▶ PIÈCES DÉMONTÉES ACTUELLEMENT DANS UN VHU & OPTIONS DE DÉMONTAGE APPROFONDI
- ▶ BONNES PRATIQUES ET ÉQUIPEMENTS DE DÉMONTAGE / TRI POST-BROYAGE
- ▶ FREINS EXISTANTS POUR LA VENTE DE PIEC EN FRANCE ET EN EUROPE
- ▶ **SUJETS CLÉS IDENTIFIÉS**

Les études et les entretiens suggèrent les sujets clés suivants pour la phase 2 du projet : modèle économique du démontage sur certaines pièces, électrification

Sujets clés - Démontage & PIEC

ACCOMPAGNER LES CVHU DANS L'UTILISATION DES
PLATEFORMES DIGITALES ET LEUR PROPOSER DES
FORMATIONS POUR LA VENTE DE PIEC

IDENTIFIER LA VALORISATION MOYENNE POSSIBLE DE
CHAQUE PIÈCE D'UN VÉHICULE SELON SI ELLE EST DÉMONTÉE
OU BROYÉE

MIEUX INFORMER SUR LA DEMANDE ET LES BESOINS EN PIEC

ÉTUDIER L'OPTIMISATION DE LA LOGISTIQUE DE TRANSPORT
ET DES COÛTS ASSOCIÉS DEPUIS LE VHU JUSQU'AU BROYAGE

Les études et les entretiens suggèrent les sujets clés suivants pour la phase 2 du projet : modèle économique, communication et anticipation des nouveaux modèles

Sujets clés - Reman / Repair

PROPOSER UN DIALOGUE OEM-ÉQUIPEMENTIER-DISTRIBUTEURS-GARAGISTES-ASSUREURS POUR DÉFINIR DES DÉFINITIONS PARTAGÉES ET SENSIBILISER LES ACTEURS AU RECOURS AU RÉEMPLOI ET AU REMANUFACTURING

ANTICIPER LE REMAN / REPAIR DES NOUVEAUX MODULES LIÉS À ÉLECTRIFICATION ET AU DÉVELOPPEMENT DE L'ÉLECTRONIQUE

C

ÉLARGIR LE RECOURS À LA CONSIGNE ET TRAVAILLER UN MODÈLE ÉCONOMIQUE VIABLE

AMÉLIORER L'ACCÈS À L'INFORMATION SUR LES PIÈCES AFIN DE FACILITER LEUR DÉMONTAGE ET LEUR RÉPARATION

D



Rémi Cornubert

remi@stratanticipation.com

Mobile: +33 6 07 37 84 27

STRAT ANTICIPATION – 6 rue Alfred Roll – 75017 PARIS - FRANCE