

l'innovation
pour l'économie
circulaire



L'innovation autour des nouvelles voies de recyclage et de valorisation des plastiques

Eric Staniek
Pôle de compétitivité
TEAM2



Lyon
23 Septembre 2019

- 1 Le pôle TEAM2
- 2 Etat des lieux du recyclage et de la valorisation des matières plastiques
- 3 Le plastique: un matériau formulé
- 4 Le recyclage mécanique
- 5 Voies alternatives et besoins en innovation
- 6 Conclusions et perspectives

L'AMBITION DES MEMBRES DE TEAM²

Le pôle de compétitivité TEAM² est une véritable plate-forme à produits d'avenir, qui met en œuvre des projets collaboratifs pour développer l'économie circulaire par l'innovation dans le recyclage.

L'économie circulaire renouvelle aujourd'hui l'industrie régionale, nationale et mondiale, il s'agit d'une véritable nouvelle voie de croissance : l'art de faire fonctionner l'économie en ne prélevant que des ressources renouvelables et recyclables.

TEAM² a pour vocation d'accompagner l'innovation des acteurs, industriels, chercheurs et entreprises qui souhaitent eux aussi s'engager dans cette nouvelle voie de croissance. Nous savons que cette décennie marquera un tournant dans la façon d'approvisionner l'économie en matières premières. C'est donc notamment dans les métaux stratégiques et terres rares, les matériaux organiques et les minéraux, mais aussi dans la performance des techniques de tri et de séparation matières, que se jouera l'économie de demain.

C'est sur ces secteurs ciblés que TEAM² incite à l'innovation, pour une économie toujours plus environnementale, **une économie qui recycle... à l'infini !**

INITIER ET DEVELOPPER DES NOUVELLES TECHNOLOGIES ET SPECIALITES DE RECYCLAGE

METAUX STRATEGIQUES ET TERRES RARES

Issus des DEEE, de résidus de broyage, des VHU, des co-produits métallurgiques...

A titre d'exemples, projets sur : indium, germanium, tantale, manganèse, vanadium, néodyme, or, zinc, chrome, etc.



Un leadership mondial :
TND, NYRSTAR, BEFESA, RECYTECH, WEEE METALLICA, BRGM, UMET, ECO-SYSTEMES, CEA, PAUL WÜRTH, ENVIE E...



Un leadership national :
COLAS, GPMD, EFFAGE, EQIOM, RABOT DUTILLEUL, RAMERY, NORPAC, SNED, GROUPE CB, NEO-ECO, IMT LILLE-DOUAI, CENTRALE LILLE...

MINERAUX : SITES ET SOLS POLLUES

Sédiments de dragage, déchets du BTP, des carrières et industries, sites, sols et sédiments pollués, pour les marchés des matériaux du BTP.

A titre d'exemples : élaboration de nouveaux granulats, nouveaux liants, de nouvelles technologies de caractérisation, de déconstruction, de séparation, de réutilisation...

LES HAUTS-DE-FRANCE AVEC TEAM² : POUR EMMENER NOTRE PAYS À LA POINTE DES TECHNOLOGIES DU RECYCLAGE...

Disposant d'acteurs d'excellence, la Région est en mesure d'imaginer des synergies à grande échelle pour reconfigurer radicalement le cycle de vie de nombreux matériaux. TEAM² est un des acteurs majeurs au niveau national et international pour **innover dans cette « nouvelle industrie »**.

Nos 4
Domaines
d'Activités
Stratégiques

Métaux stratégiques et terres rares

Organiques - Composites - Textiles

Minéraux

Ingénieries et équipementiers

FAVORISER L'INNOVATION POUR LE DEVELOPPEMENT DE L'ECONOMIE CIRCULAIRE

INGENIERIES ET EQUIPEMENTIERS DU TRI ET DE LA VALORISATION

Ingénieries et équipementiers pour le recyclage et la valorisation des matières issues du recyclage.

A titre d'exemples : broyage, caractérisation, séparation, hydrométallurgie, pyrométallurgie, fluides supercritiques, technologies numériques...



Équipementiers du recyclage pour des solutions dans le monde entier :
GROUPE FIVES, MTB, PELLENC ST, Groupe VAUCHE, GREEN CREATIVE, DECOVAL SERVIPACK, EURAGGLO...



Un leadership européen :
GALLOO PLASTICS, ROLL-GOM, NUTRIPACK, NORPALPLAST, IMT LILLE DOUAI, ECOLE DE CHIMIE DE LILLE (ENSLC), GROUPEMENT DE LA PLASTURGIE AUTOMOBILE, ECO-TLC, CITEO, LE RELAIS, ENSAIT, CETL...

ORGANIQUES - COMPOSITES - TEXTILES

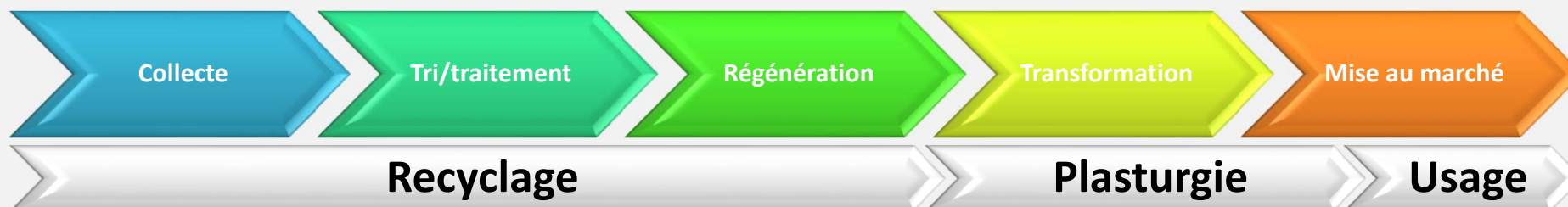
Plastiques et composites post industriels et post consumer issus de l'automobile et de l'emballage, textiles, mousses et caoutchoucs.

A titre d'exemples : technologies de valorisation matière (recyclage), valorisation chimique (plastic to monomer...), valorisation énergétique (CSR, plastic to fuel...), dépollution, régénération et formulation de plastiques recyclés, polyoléfines, styréniques, PVC, PET, polyamides, huiles végétales, fibres...

NOS VALEURS : AMELIORER L'IMPACT CYCLE DE VIE, ASSURER UNE VIABILITE ECONOMIQUE, FAVORISER DE NOUVELLES COMPETENCES.

Etat des lieux

Chaîne de valeur du recyclage des plastiques



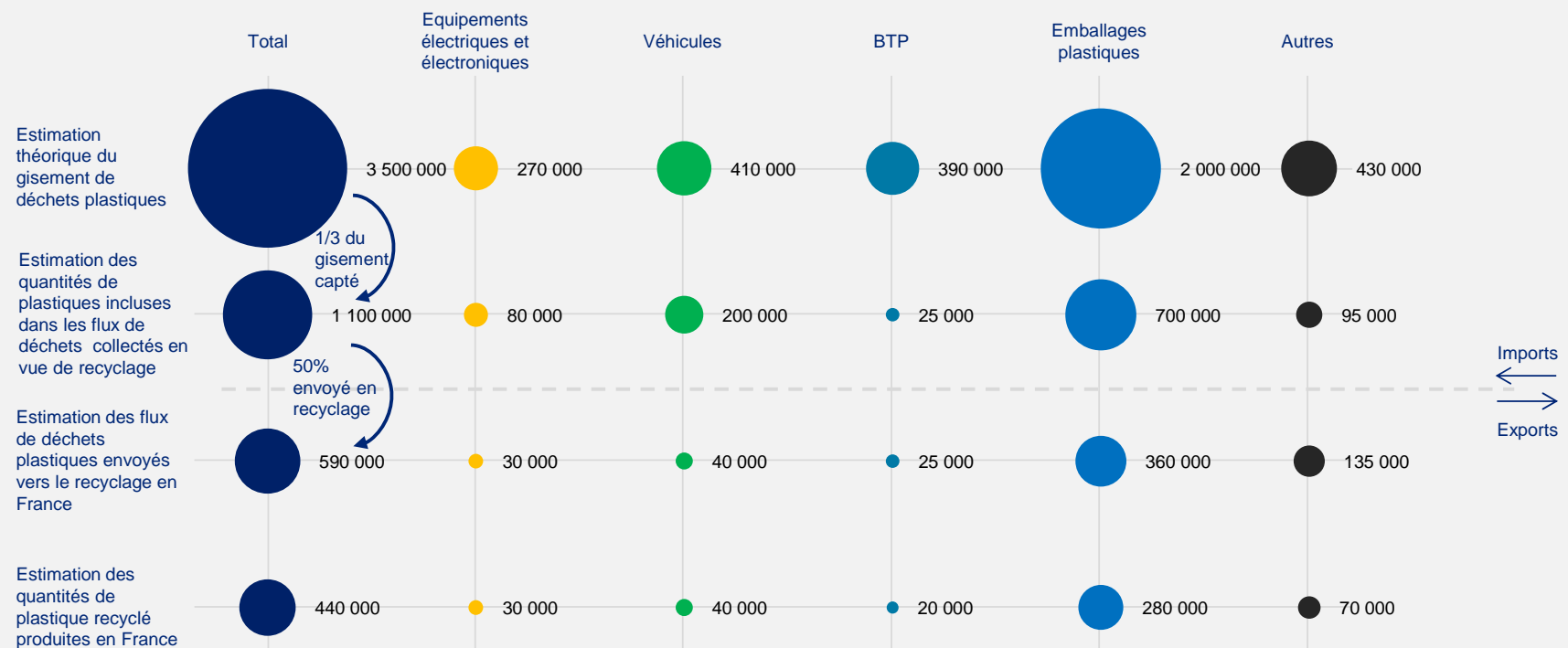
En France, c'est 3,5 Mt de plastiques en fin de vie chaque année et 1,1Mt collecté en vue du recyclage pour 440 kt de MPR produites

**5000 entreprises
230 000 salariés
32 Mds €**

- Façonniers
- Metteurs au marché
- MPR env 6%

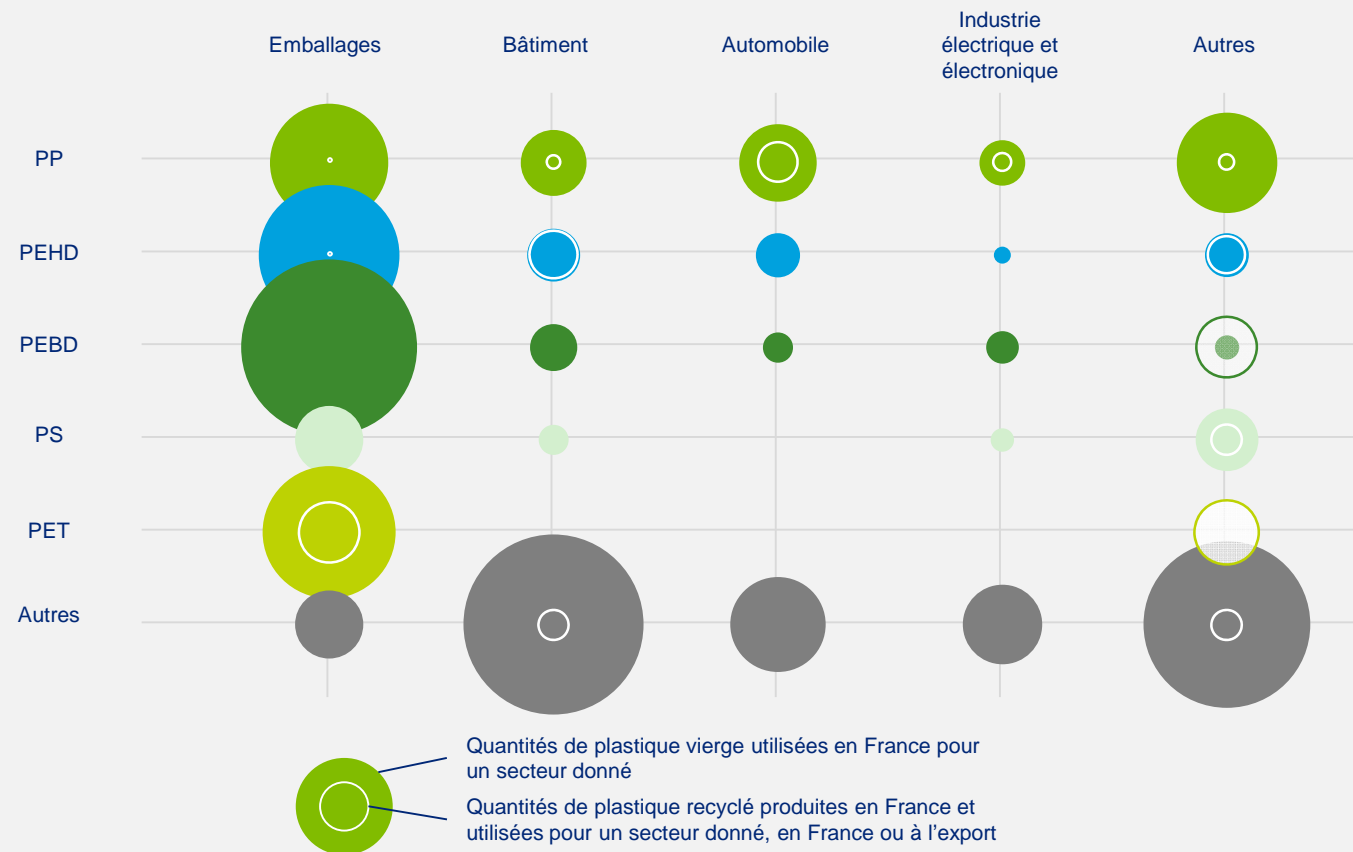
**Automobile
Emballage
Bâtiment
GSA
GSB**

Principaux marchés utilisateurs



Source: DGE/ADEME/2ACR

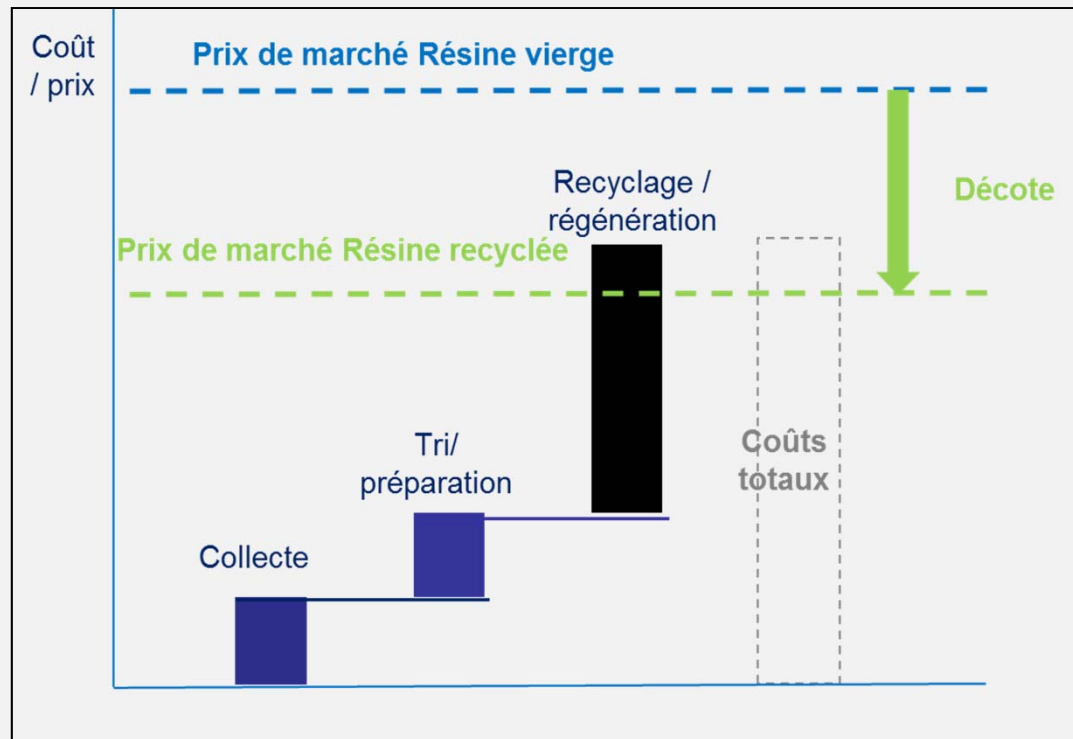
MPR utilisées par marché et par résine



Principaux verrous

- Dispersion des plastiques et faible fraction pondérale
- Nombre d'acteurs dans la chaîne de valeurs
- Certains secteurs industriels non présents en France voire en Europe
- Cahiers des charges

- Un défaut de profitabilité de la chaîne de valeur



Corrélation prix du pétrole,
prix MV et prix MPR

Part des coûts de main
d'œuvre dans la structure de
coûts :

- Jusqu'à 35 %

Part des coûts de traitement
des refus de tri dans la
structure de coûts :

- Jusqu'à 5 %

Le plastique, un matériau formulé

- Une matière plastique c'est:
 - Un polymère (résine) défini par sa composition, mais aussi par sa structure physique qui va conditionner une partie de ses propriétés
 - Des additifs: adjuvants, charges et renforts
- Chaque formulation est spécifique et permet de répondre à des cahiers des charges utilisateurs
- Des performances supplémentaires peuvent être atteintes par combinaison de plusieurs matières (p.ex. les films d'emballages multicouches)

Le plastique recyclé, un matériau à reformuler

- Gisements:
 - Post industriel
 - Post consumer
- Dans tous les cas le matériau après recyclage n'est plus dans le même état physique que la matière vierge
- Il ne pourra pas nécessairement être réutilisé tel quel dans son application initiale

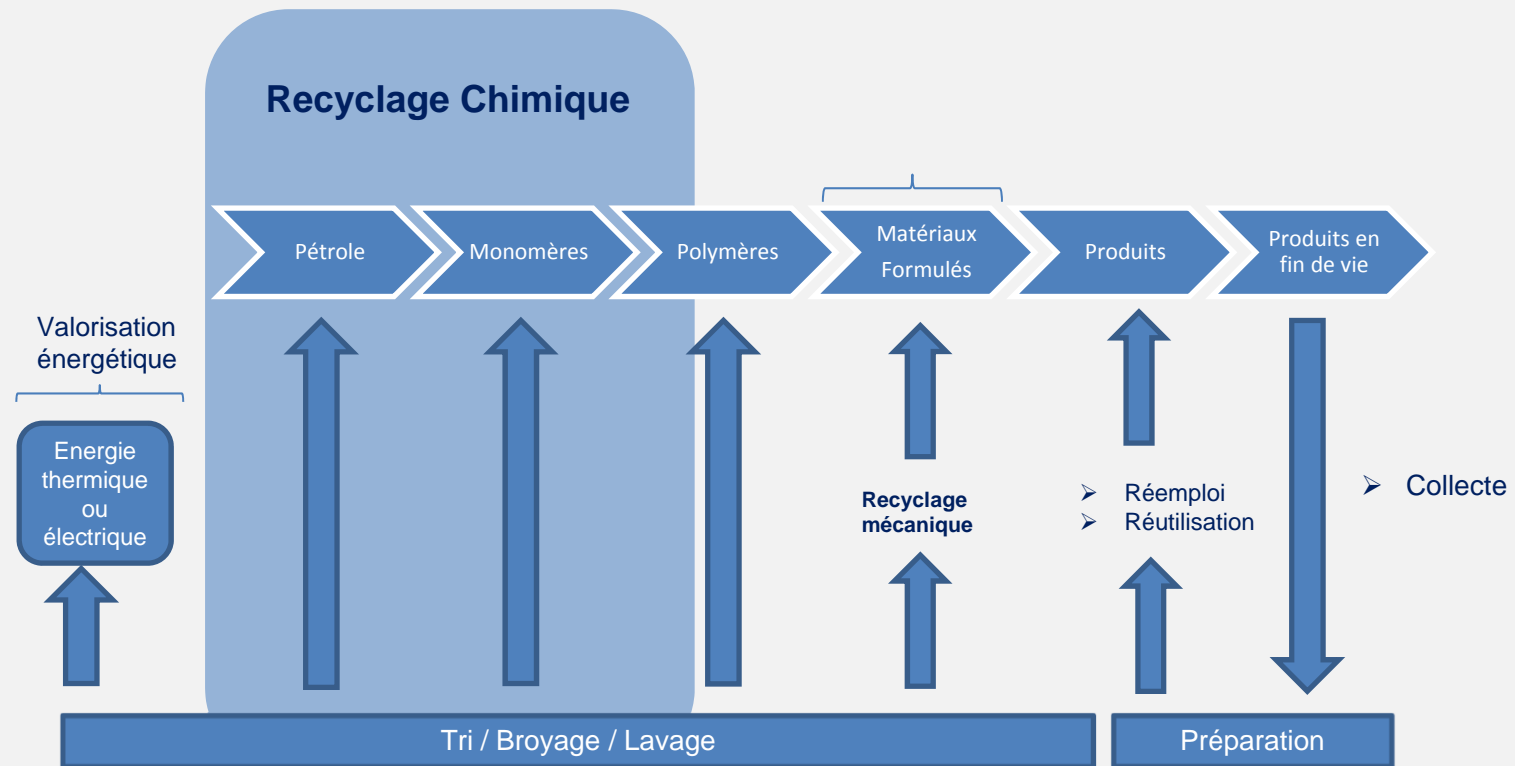
Le recyclage mécanique



➤ Verrous:

- Multimatériaux
- Couleurs
- Odeurs
- Retour à l'alimentarité (hors PET)
- Substances héritées
- Coûts
- Acceptabilité
- Nécessité de définir des standards (qualité et quantité)

Voies alternatives et besoins en innovation



- Plusieurs voies envisageables pour le recyclage chimique:
 - Plastics to monomers ou Plastics to chemicals
Dépolymérisation par voie chimique (solvololyse) ou thermique (pyrolyse), assistée ou non par catalyse (métaux ou voie enzymatique)
 - Plastic to fuel (pas a proprement parler du recyclage)
Pyrolyse/pyrogazeification
 - On pourra également citer les techniques de recyclage par dissolution sélective

Verrous pour le recyclage chimique

- Robustesse (notamment pour les procédés catalytiques)
- Sélectivité ou inhibition de réactions parasites (en particulier pour la voie pyrolystique)

- Rentabilité économique à démontrer
- Acceptabilité sociale
- Evaluation environnementale

Pour conclure

- Nécessité d'évaluer l'impact des différentes voies possibles pour la valorisation des plastiques
- Le besoin d'innovation n'est pas que dans le recyclage et la valorisation, mais aussi dans le développement de solutions permettant de faciliter les étapes de collecte, tri séparation et valorisation (écoconception)
- Associer les SHS

Merci pour votre attention