



I NNOVATION
P LASTURGIE
C OMPOSITES

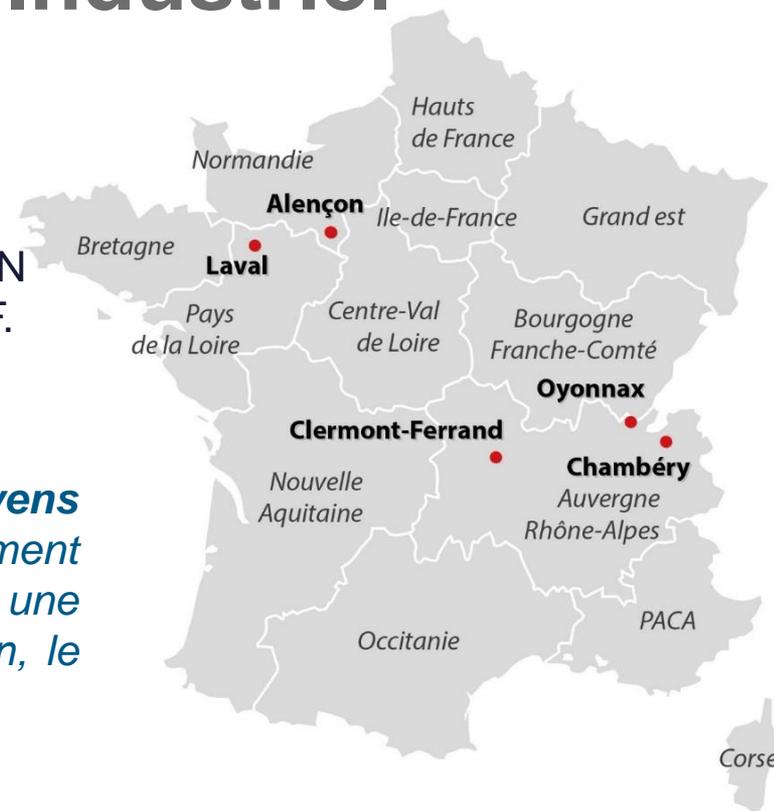


CENTRE TECHNIQUE D'INNOVATION
ET D'EXPERTISE AU SERVICE DE
L'INDUSTRIE

IPC est le Centre Technique Industriel des Plastiques et Composites

- **Création:** 2016
- **Nombre de collaborateurs :** 130
- **5 Etablissements:** - IPC OYONNAX, IPC ALENCON
- IPC LAVAL, IPC CHAMBERY et IPC CLERMONT F.
- **12 M€** (42% prestation et R&D privée)

Depuis 2016, la profession a ainsi de **nouveaux moyens pour accompagner toutes les entreprises** (notamment **TPE et PME**), quel que soit le **procédé** utilisé, grâce à une contribution instituée pour financer la R&D, l'innovation, le transfert de technologies et de compétences.



NOTRE OBJECTIF

Améliorer la **compétitivité** de l'industrie nationale par l'innovation et la mise à disposition de moyens technologiques pour les industriels bénéficiaires.

NOS ACTIVITÉS



PRESTATIONS



FORMATION

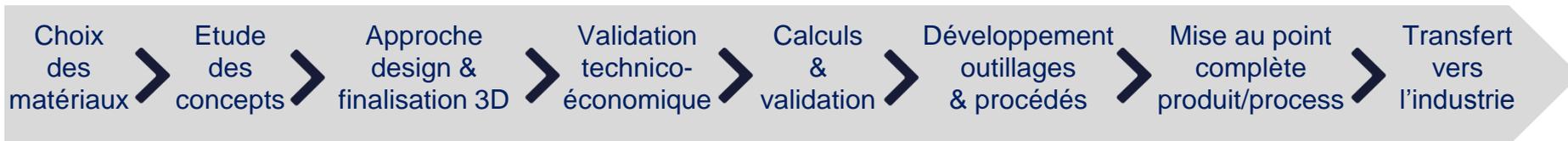


RECHERCHE ET DÉVELOPPEMENT



ACTIONS COLLECTIVES

Sur toute la chaîne de valeur ...



NOS COMPÉTENCES

EXPERTISES PLASTIQUES ET COMPOSITES



MATÉRIAUX

Conseiller, formuler, caractériser, recycler pour un meilleur choix



CONCEPTION SIMULATION

Designer, concevoir, simuler, optimiser pour une démarche d'éco-conception



PROCÉDÉS COMPOSITES

Développer, fonctionnaliser, alléger, renforcer et accompagner pour répondre aux exigences de demain



PROCÉDÉS PLASTURGIE

Accompagner, développer, innover par les procédés plasturgie et additifs



FORMATIONS

Former pour renforcer la performance et investir sur l'avenir



VEILLE TECHNOLOGIQUE

Surveiller son environnement pour développer ses marchés et être plus compétitifs ensemble



Domaines dans lesquels nous travaillons en R&D grâce aux Projets Collaboratifs Européens, nationaux et régionaux

➤ PLASTIQUES

■ Projets collaboratifs

METEOR : Réacteur à écoulement élonationnel pour améliorer les mélanges de polymères

REMIX (EU 2012-2015): Etude sur les plastiques en mélanges et démonstrateur plastiques des DEEE

■ Actions collectives

Étude en cours sur les rebuts de production via une enquête

➤ COMPOSITES

■ Projets collaboratifs

EURECOMP FP7 2009-2012)
Centré sur les déchets automobile (verre-polyester)

AERDECO (FUI 2008-2012)
Centré déchets aéronautique (carbone-époxy)

■ Animation du groupe **CRECOF**
Rédaction du guide du recyclage des composites

LE CRECOF :



➔ Membres du CReCoF

- Pôles : Aerospace Valley, Astech, Axelera, EMC2, Fibres, IAR, I-Trans, Plastipolis, TEAM², Techtera, Up-TEX
- Organismes : GPIC, IPC

➔ Membres = « neutres » et divers (pôles ou organismes)

- Identifier les sujets de projets collaboratifs & faire émerger des actions dans le respect de la confidentialité
- Apporter des points de vue différents (technologies – marchés)

POURQUOI UN GUIDE ?

- Montrer que le recyclage des composites est possible ... maintenant
- Pouvoir présenter des cas concrets

➔ Objectifs

- Regrouper l'ensemble des informations sur le recyclage (gisement, entreprises & organismes, technologies, produits recyclés ...)
- Affirmer des faits/objectifs techniques et industriels « simples » en direction des industriels et des pouvoirs publics

➔ Montrer que le recyclage des composites est possible

- Des exemples de réutilisation
- Les principales technologies de traitement

➔ Type d'informations

- Le principe
- Une ou des illustrations
- Des contacts



PROBLÉMATIQUES DU RECYCLAGE DES COMPOSITES

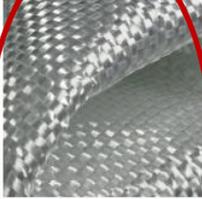
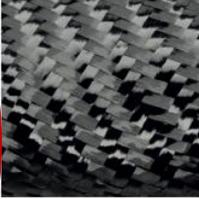
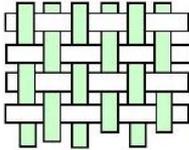
→ Une forte progression de l'emploi des composites

→ Des problématiques techniques

Résine, fibres, charges → Multi-matériau

→ Une problématique économique

Part des composites relativement faible Potentiel de haute valeur ajoutée

Principales fibres						
	Fibres de verre plus de 85% des volumes de composites produits	Fibres de carbone associées à plus de 70% à des résines époxy	Fibres naturelles bois, lin, chanvre...	Fibres d'Aramide (kevlar)	Fibres de Basalte	
	Principales architectures					
		Mats / fibres coupées	Tissus unidirectionnels	Tissus multiaxiaux taffetas, sergé, satin,...		
		Principales matrices	Polyester Vinyle Ester Epoxy Polyuréthane Phénoliques		Polyamide Polypropylène PEEK PPS PEI	
Matrices thermodurcissables (TD) Résines qui durcissent lors de la mise en forme devenant non fusibles, non solubles (au moins 70% des composites produits)			Matrices thermoplastiques (TP) Résines qui peuvent être mises en forme plusieurs fois			

⇒ Des volumes peu connus :

Estimations IPC/Crecof :

Rebuts de production : 7 000 à 15 000T/an

(une multitude de matières et d'états; fibres sèches, imprégnées, réticulées....)

Rebuts post consommation : 3 000 à 7 000T/an

⇒ **Une étude est nécessaire** pour quantifier les volumes à venir par type de déchets et répartition géographique (2ACR, FEDEREC)

⇒ Des technologies ... à l'échelle industrielle

- Broyage, cimenterie, pyrolyse
- Il n'existe pas de solution unique : le choix doit se faire en fonction des constituants du produit, des perspectives de valorisation, du bilan économique.

⇒ ... mais les filières n'existent pas ou sont peu développées

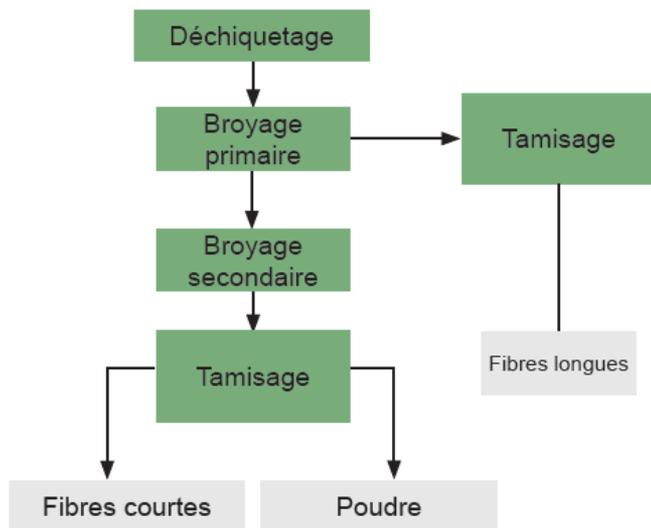
- Volumes faibles / plastiques => massification
- Concurrence forte de l'enfouissement
- Incitatifs réglementaires et financiers insuffisants
- Pas d'exemples suffisamment emblématiques

La REP bateaux de plaisances ... Une opportunité !

DIFFÉRENTES VOIES DE RECYCLAGE

Procédés mécaniques

ADAPTÉ AUX COMPOSITES FIBRES DE VERRE ET FIBRES DE CARBONE



⊕ Des procédés dérivés :

- APV



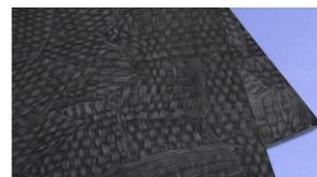
Fabrication de granulés – déchets plastiques et polyester/verre

- ABVal



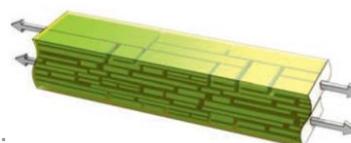
Fabrication de dalles – déchets plastiques et polyester/verre

- Thermosaic (Cetim Cermat)



Plaques à partir de rebuts de Composites thermoplastiques

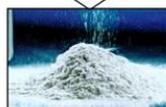
- « Structural reuse » NL



Déchets découpés gainés par de la matière vierge



Fibres (<20 mm)

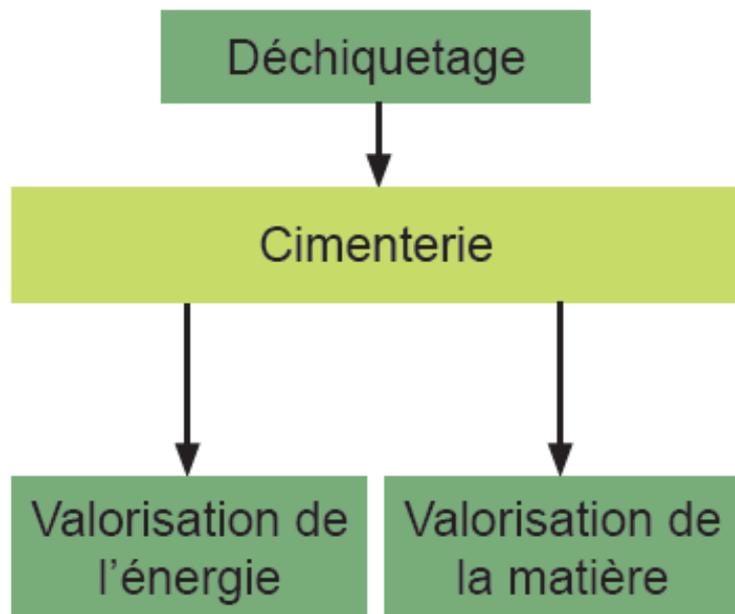


Poudre (0-300 μ)

DIFFÉRENTES VOIES DE RECYCLAGE

Procédés thermiques

④ Le procédé d'incinération en cimenterie:



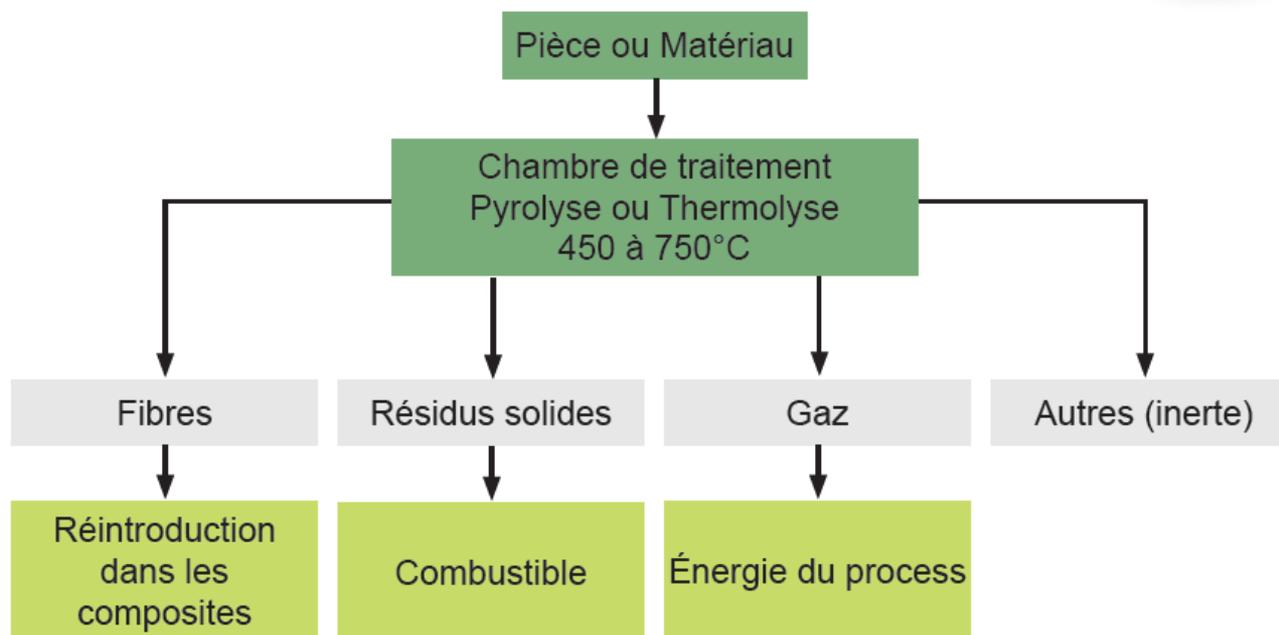
Vanheede

ADAPTÉ AUX COMPOSITES FIBRES DE VERRE

DIFFÉRENTES VOIES DE RECYCLAGE

Procédés thermiques

➔ Le procédé de pyrolyse conventionnelle :



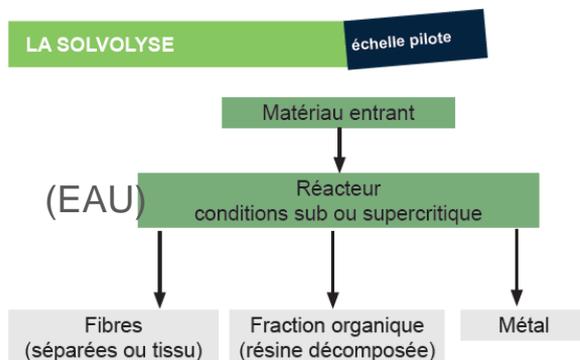
ADAPTÉ AUX COMPOSITES FIBRES DE CARBONE



DIFFÉRENTES VOIES DE RECYCLAGE

Des procédés en développement

④ Solvolyse :



④ Vapo-thermolyse :

partenariat avec la recherche académique (Institut Clément Ader – Albi, Centre RAPSODEE de l’Ecole des Mines Albi-Carmaux)



④ Puissance pulsée :

Projet ADEME RCC : utilisation de courant électrique en pulsion pour séparer la résine des fibres.



ADAPTÉS AUX COMPOSITES FIBRES DE CARBONE



④ Fibres de carbone sans résine qui peuvent être réutilisées

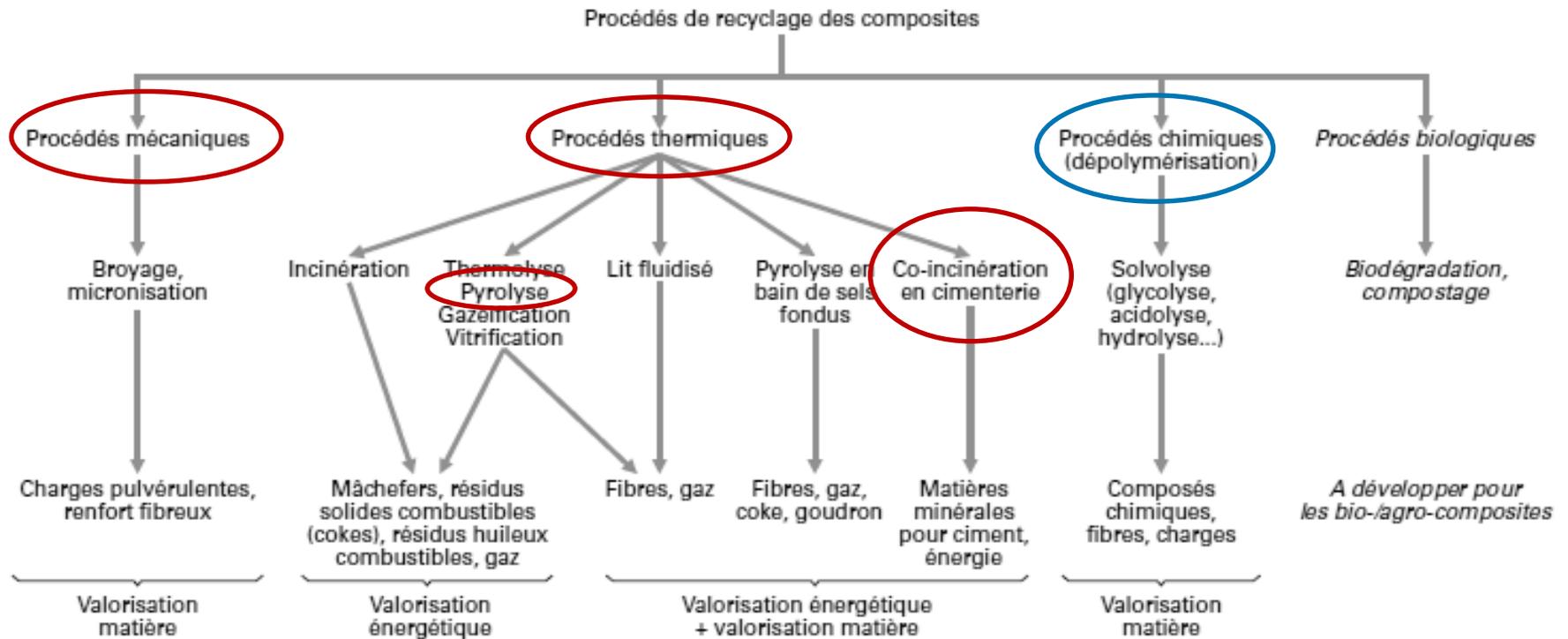
- Broyées 80 à 120 *µm charges conductrices
- Coupées de 2 à 100mm directement comme renfort (injection, BMC, SMC...)
- Sous forme de mats renfort 2D
- Retissées



Prix croissant

DIFFÉRENTES VOIES DE RECYCLAGE

➤ Vue générale (techniques de l'ingénieur)



○ Plutôt Matures

○ Plutôt non Matures

Valorisation matière = valorisation Fibres de Carbone
 Quid de la valorisation des fibres de verre ?
 des matrices autre qu'énergétique ?



Siège social

125 Aristide Briand
92300 Levallois Perret

IPC - Chambéry

Savoie Technolac - Modul C
27 allée du lac d'Aiguebelette - BP 252
73374 LE BOURGET DU LAC Cedex

Siège administratif

IPC - Oyonnax

2 rue Pierre & Marie Curie
01100 BELLIGNAT

IPC - Laval

Parc universitaire et technologique
Rue Léonard de Vinci - 53810 CHANGE

IPC - Clermont

SMO Biopôle Clermont-Limagne
rue Michel Renaud - 63360 SAINT-BEAUZIRE

IPC - Alençon

Pôle Universitaire - CS 10709
61041 ALENCON Cedex

info@ct-ipc.com • ct-ipc.com

