



Recyclage des composites hautes performances

Impact dans le cycle de vie aéronautique

Esteban VILLALON

03 Octobre 2013

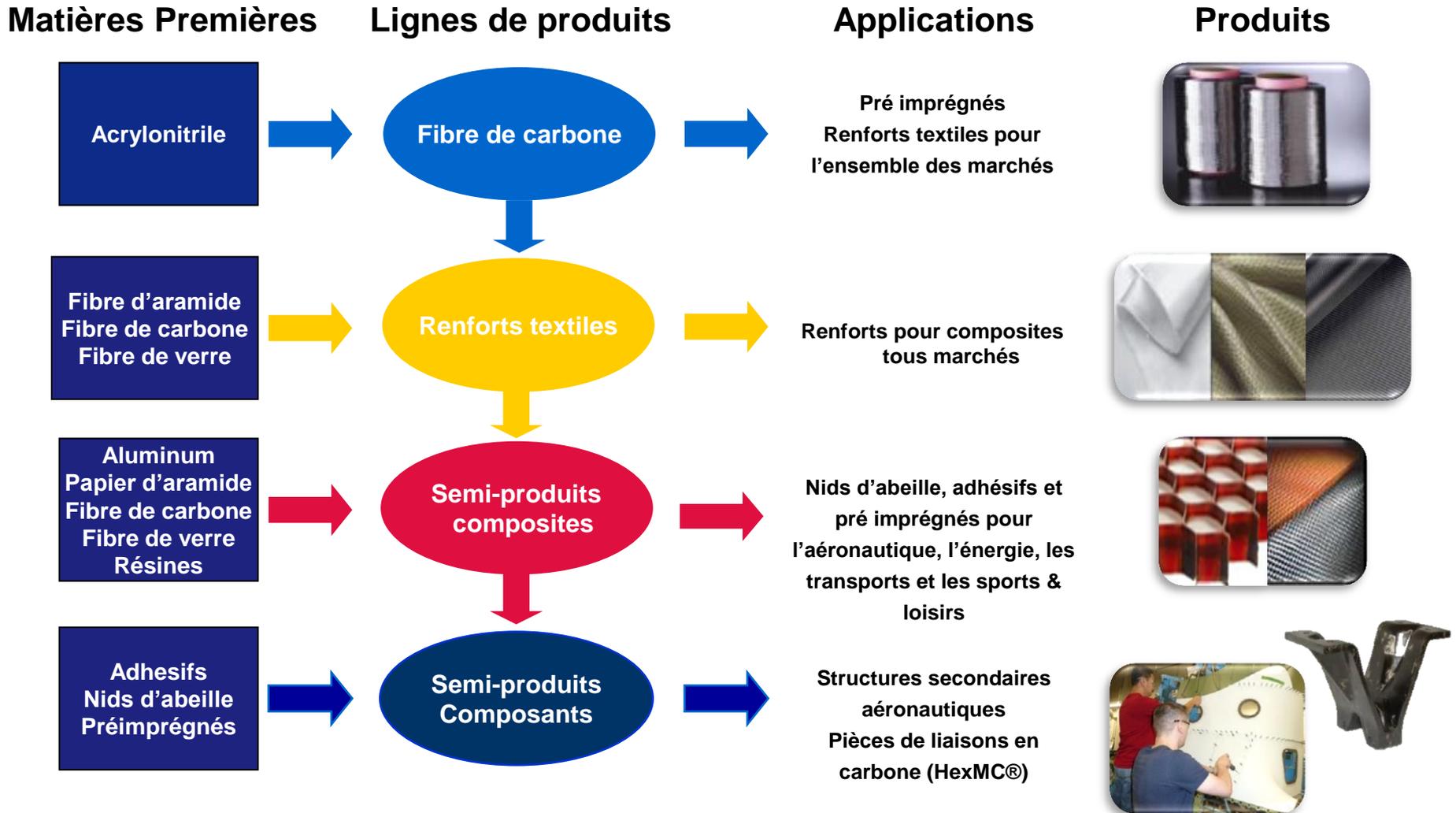


Le Groupe HEXCEL en quelques lignes

- Leader mondial des matériaux composites hautes performances
- Un large portefeuille de technologies et de qualifications
- Principaux marchés : Aéronautique civile, Espace et Défense, Industrie
- Chiffre d'affaires 2012 : 1 580 millions \$
- Employés : plus de 5,000 personnes dans le monde
- 19 sites de production dans le monde
- Siège Social : Stamford, CT, USA
- Hexcel est coté au New York Stock Exchange ainsi qu'à Paris

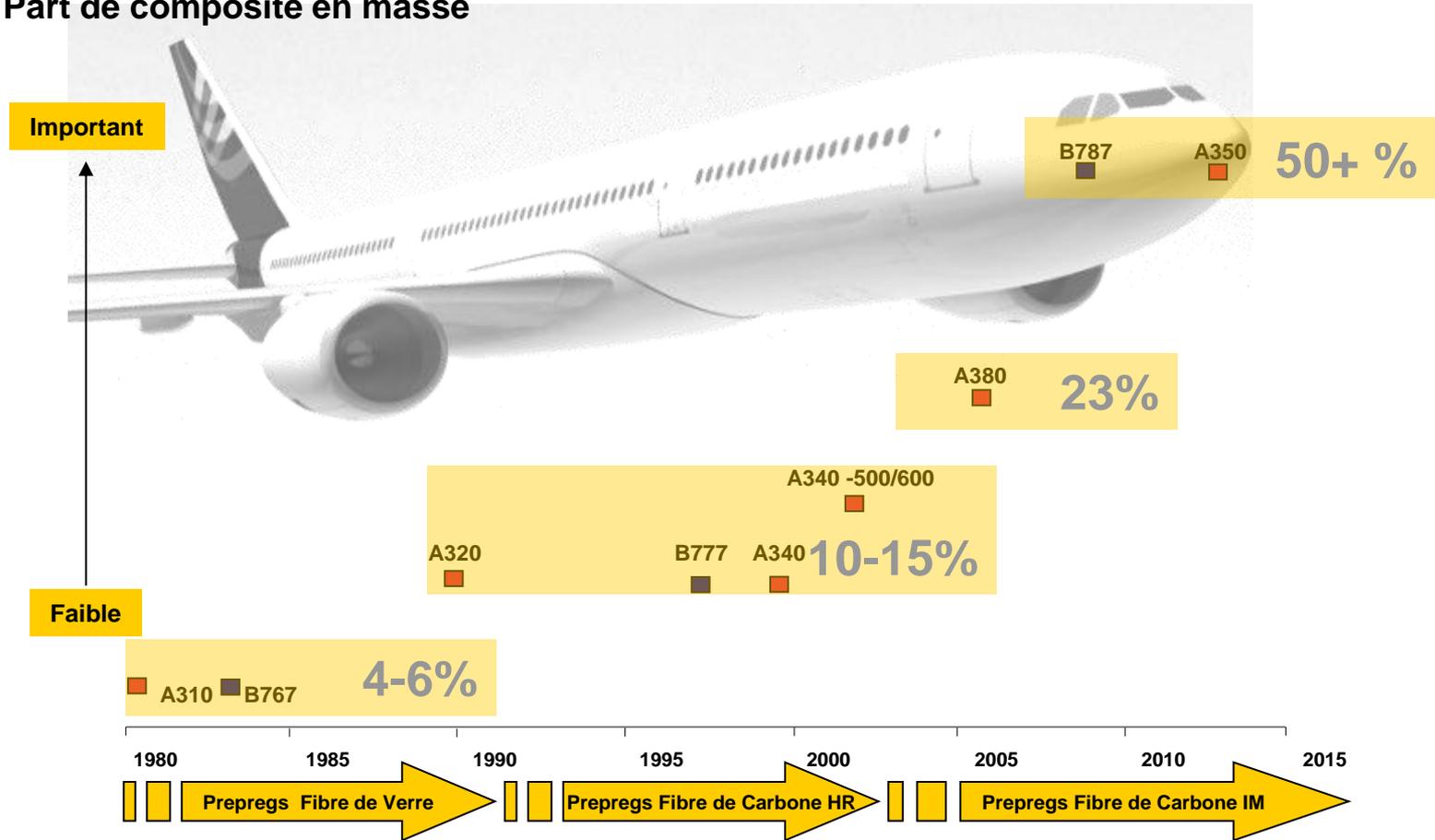


L'intégration Verticale d'Hexcel



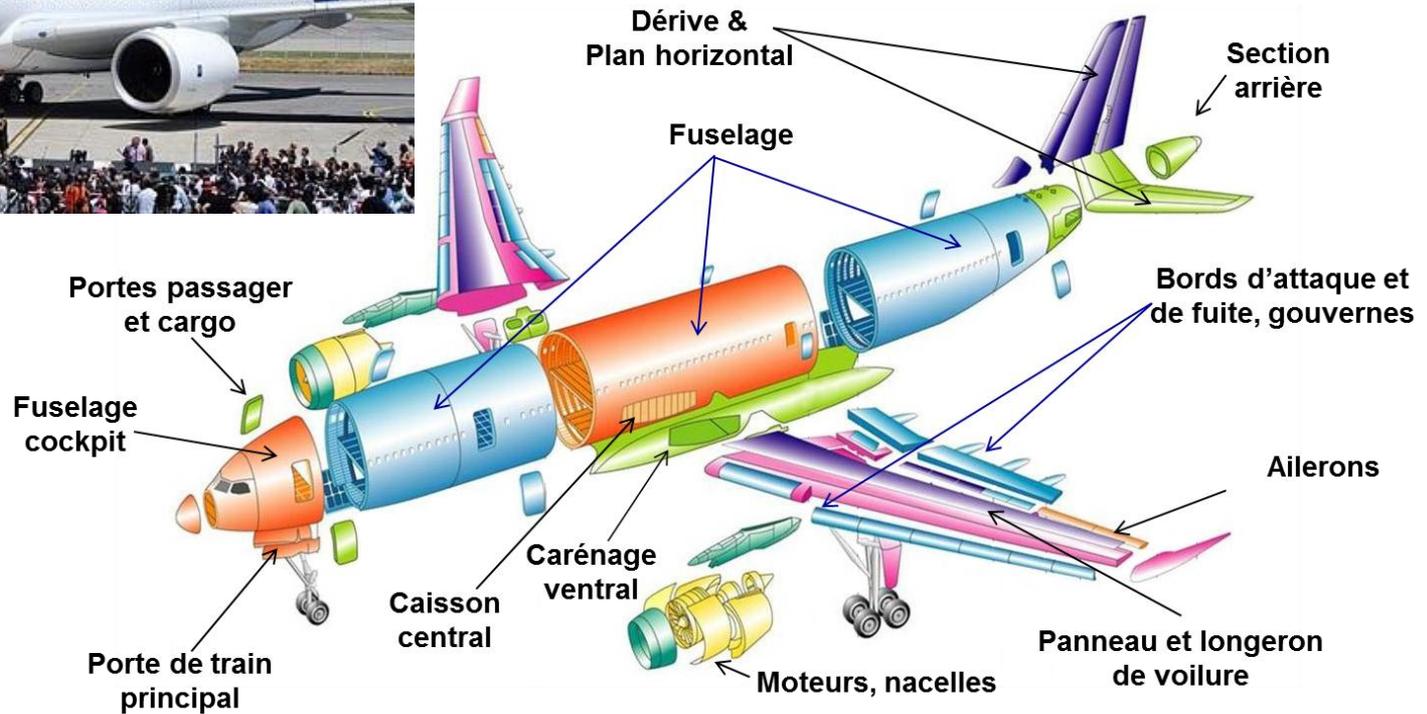
Evolution des composites dans l'aéronautique

Part de composite en masse



L'allègement des avions a favorisé la croissance des composites

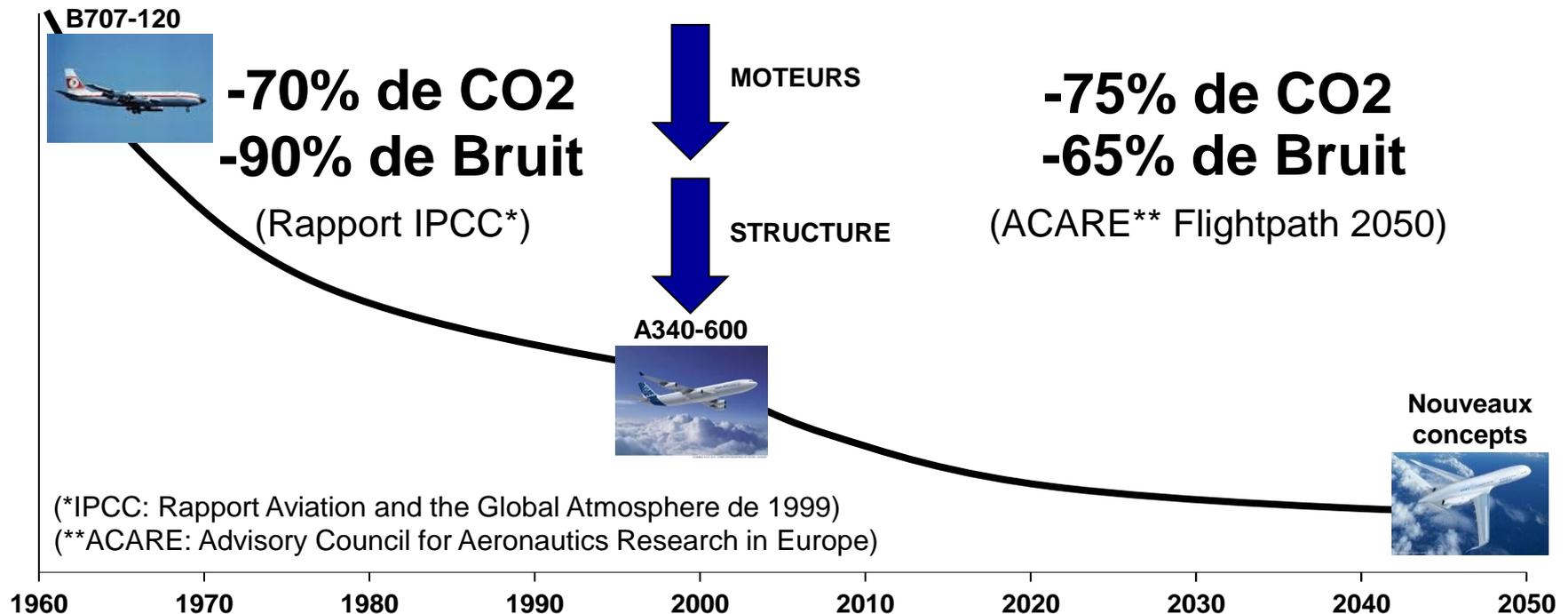
Les composites pour l'Airbus A350XWB-900



Des propriétés qui répondent aux spécificités de chaque application

Transport aérien et challenges environnementaux

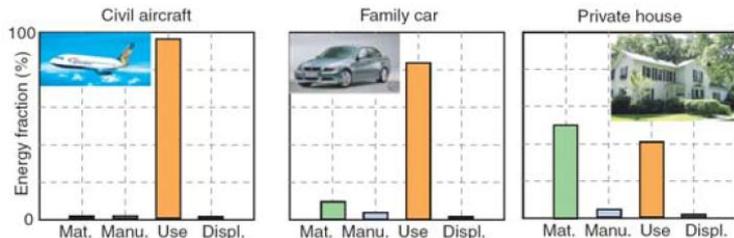
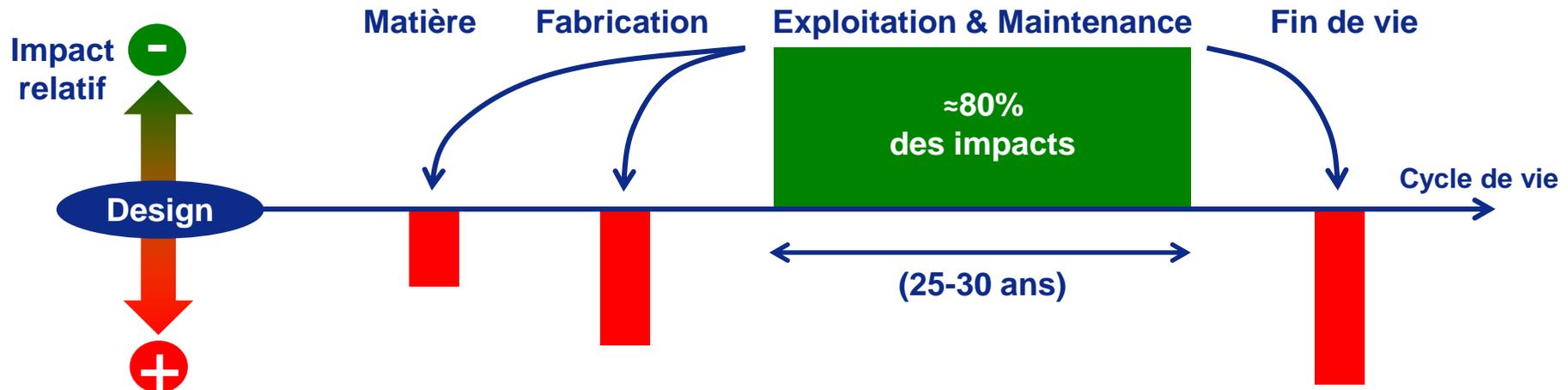
- Transport aérien: 2 à 3 % des émissions de CO2 en Europe
- Croissance du trafic: 4 à 5% par an
- Demande globale en Kérosène en hausse



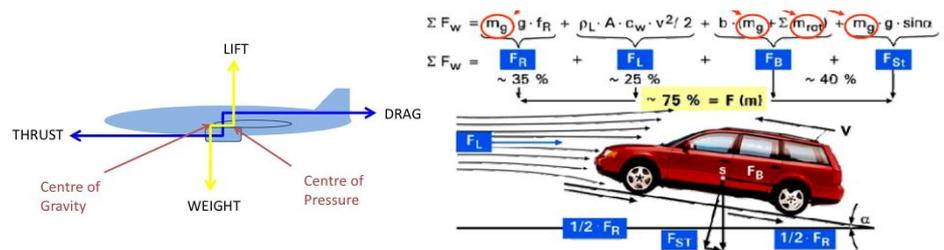
Continuer à réduire les impacts pour soutenir le développement

Cycle de vie aéronautique et impacts

- Important de considérer le cycle de vie complet
- Approche multicritères (CO2, énergie, déchets, H&S...)
- Démarche holistique pour éviter les transferts entre phases et critères



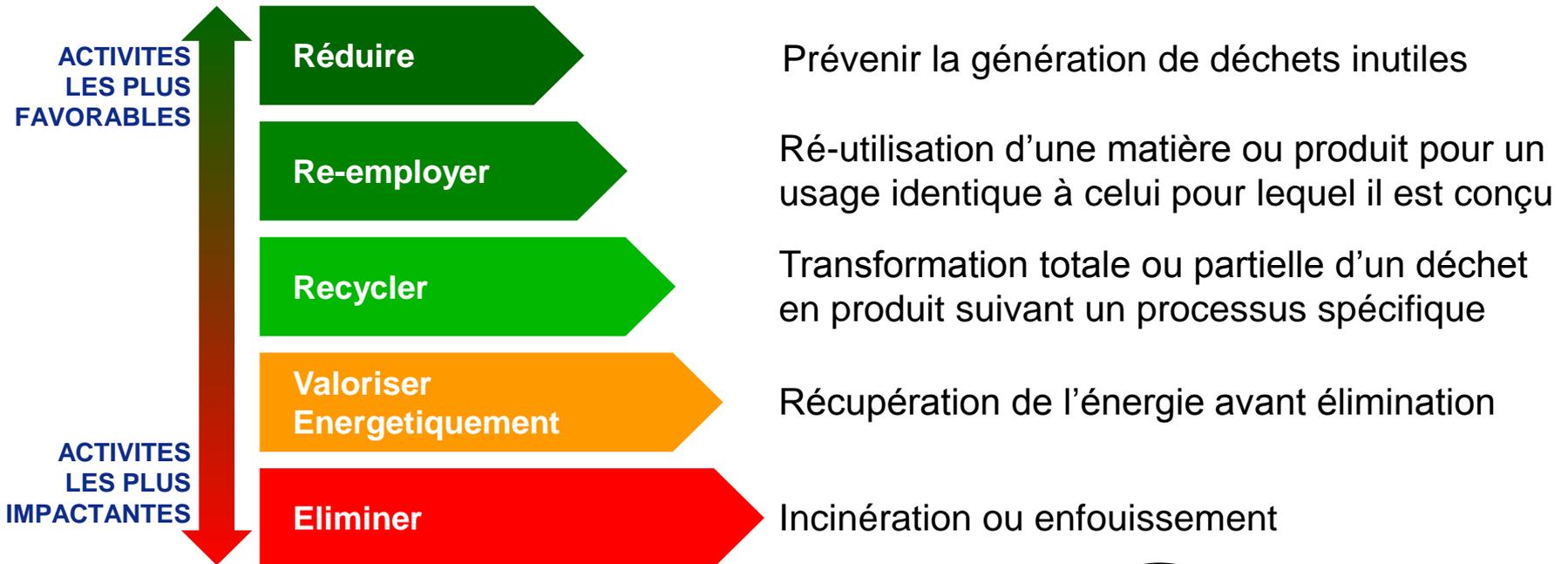
(Karel Van Acker et Iгнаas Verpoest de K.U.L. 2011)



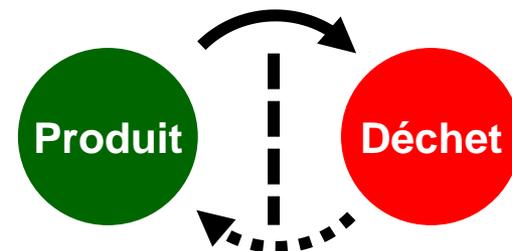
Réduire les impacts d'exploitation sans transfert aux autres phases

Evolutions réglementaires (Directive n°2008/98/CE)

- Hiérarchie des opérations



- Définition des statuts et conditions de sortie



Un cadre réglementaire propice à une économie du recyclage et du réemploi

Solutions de recyclage disponibles/ Pyrolyse

➤ Principe

- Procédés de dégradation thermique de la matrice sous atmosphère contrôlée
- Récupération de fibres sous des formes variées
- Valorisation sous forme de fibres courtes, de granules ou de non-tissés

➤ Contraintes

- Dégradation des propriétés mécaniques intrinsèques de la fibre
- Pas de valorisation de la résine
- Obligation de traitement des fumées

➤ Marché

- Utilisé exclusivement pour la fibre de carbone
- Deux unités industrielles en Europe:
 - ELG Carbon Fiber Ltd
 - CFK Valley Recycling GmbH

Solutions de recyclage disponibles/ Solvolyse

➤ Principe

- Utilisation des propriétés d'un fluide à l'état supercritique
- Décomposition de la matrice par rupture des chaînes polymères
- Récupération des fibres semi-longues après rinçage et découpe

➤ Contraintes

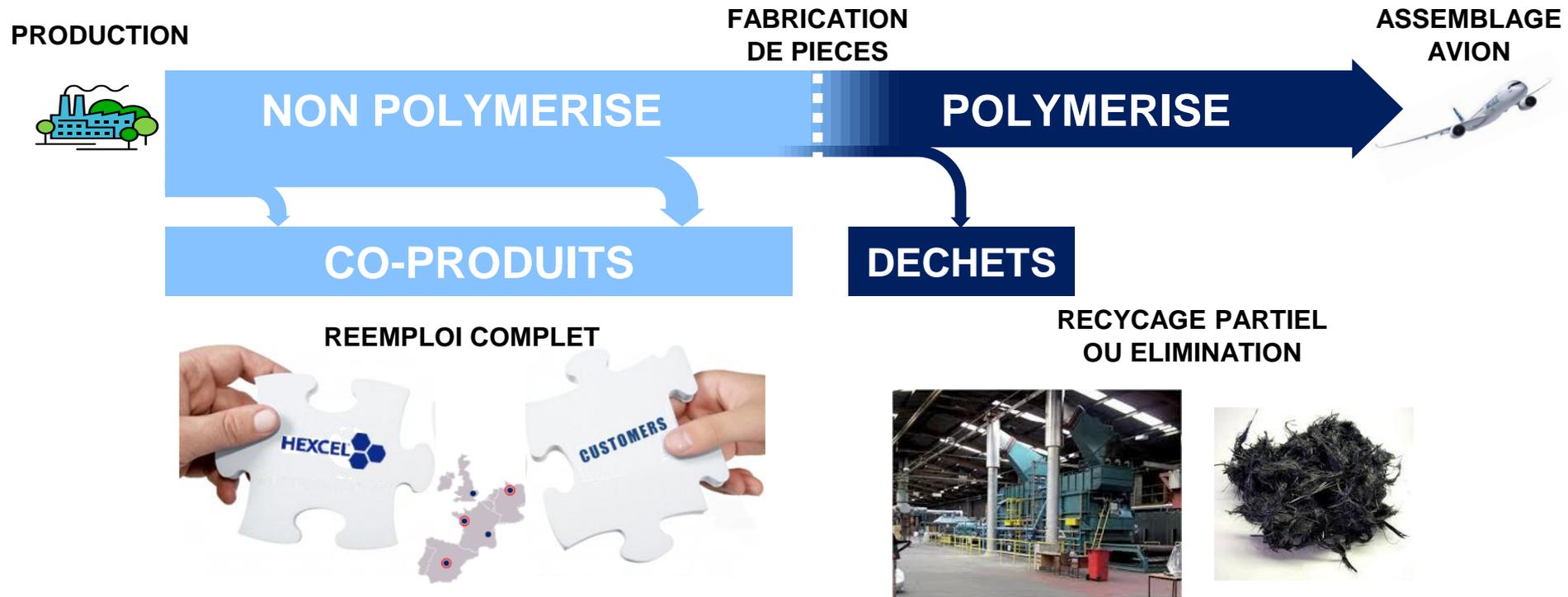
- Dégradation des propriétés mécaniques intrinsèques de la fibre
- Traitement des bains chargés de monomères et composés organiques divers
- Procédé émergent à l'échelle labo. pas encore industrialisé
- Bilan économique et énergétique nécessaire

➤ Marché

- Utilisé exclusivement pour la fibre de carbone
- Plusieurs acteurs Français dans le domaine des fluides supercritiques
- Plusieurs projets de recherche initiés ces dernières années

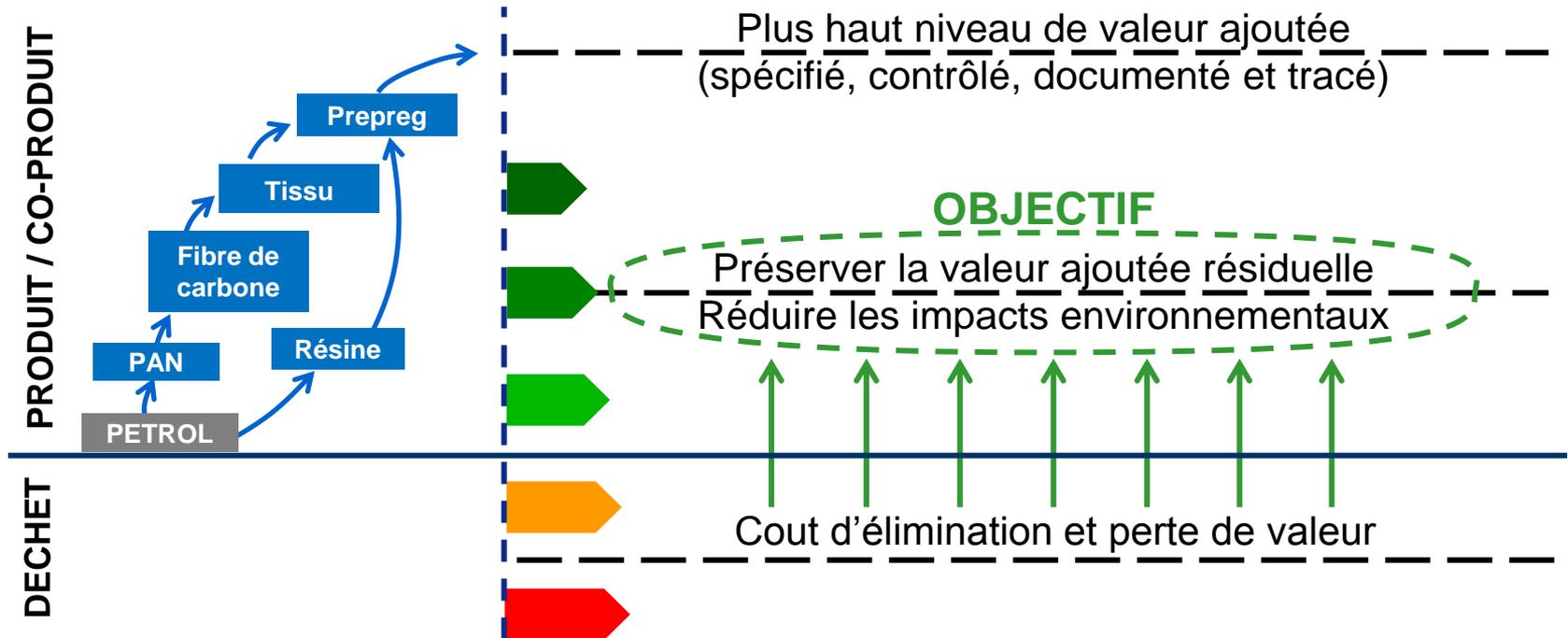
Spécificité des composites hautes performances

- Pré-impregnés carbone à matrice thermodurcissable
- Principaux gisements non polymérisés (temps & température)
- Gisements de faible densité disséminés dans toute la chaîne de valeur



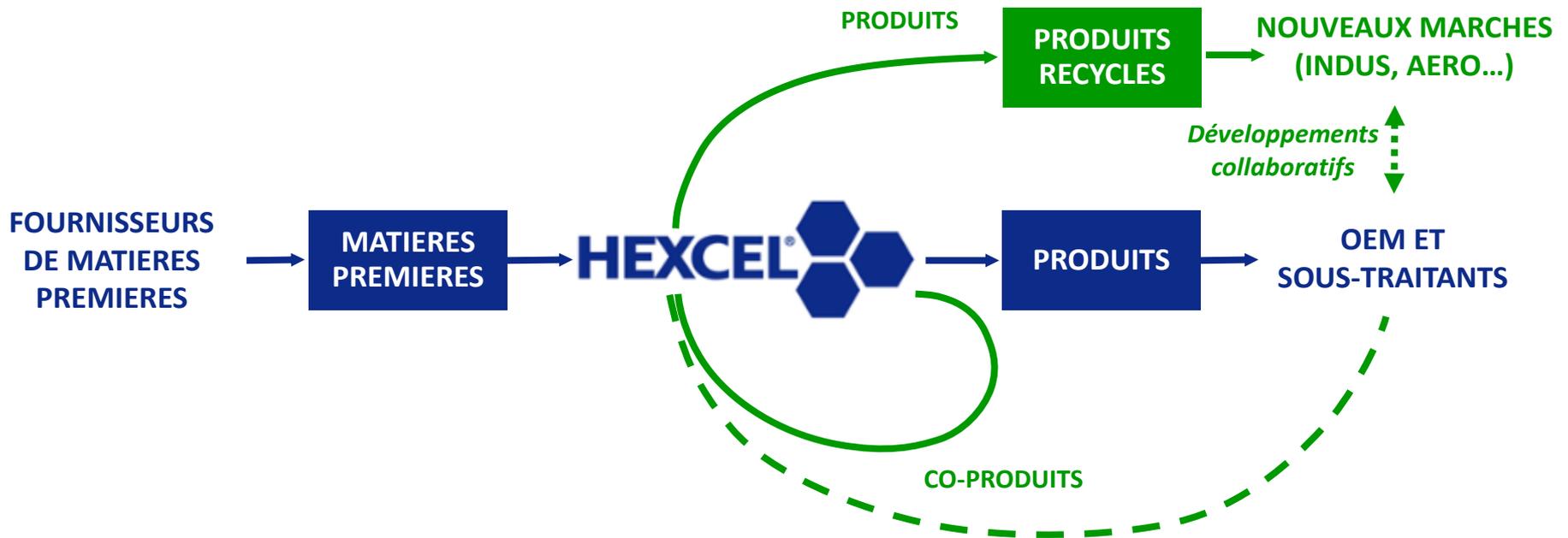
Premières phases du cycle de vie propices au réemploi à 100%

Solutions de recyclage/réemploi intégrées



Gestion efficace des ressources en accord avec la hiérarchie des opérations

Inscrire le recyclage/réemploi au cœur des activités



Une démarche qui ouvre des perspectives de collaboration pertinentes entre clients et fournisseurs

Clause de non-responsabilité

Ce document ainsi que les informations qu'il contient sont la propriété exclusive d'Hexcel Corporation. La transmission de ce document et la divulgation de son contenu ne confèrent aucun droit de propriété intellectuelle.

Ce document ne doit pas être reproduit or divulgué à une tierce-partie sans le consentement écrit express d'Hexcel. Ce document et son contenu ne doivent pas être utilisés pour un tout autre motif que celui pour lequel il a été fourni.

Les déclarations faites dans les présentes ne constituent pas à une offre. Elles sont basées sur les hypothèses mentionnées, exprimées en toute bonne foi. Hexcel reste à votre disposition pour toute explication sur les hypothèses qui pourraient manquer dans ce document.