

JOURNEE TECHNIQUE COLLAGES

COMMENT FIABILISER UN PROCEDE DE COLLAGES ?
Normalisation, automatisation, durabilité

Mercredi 14 juin 2017



AEROCAR

- Transfert de technologies
entre les secteurs
aéronautique et automobile



AEROCAR

Objectifs

- Promouvoir le transfert technologique entre les industries aéronautique et automobile et renforcer la synergie entre ces 2 secteurs stratégiques dans la zone SUDOE.

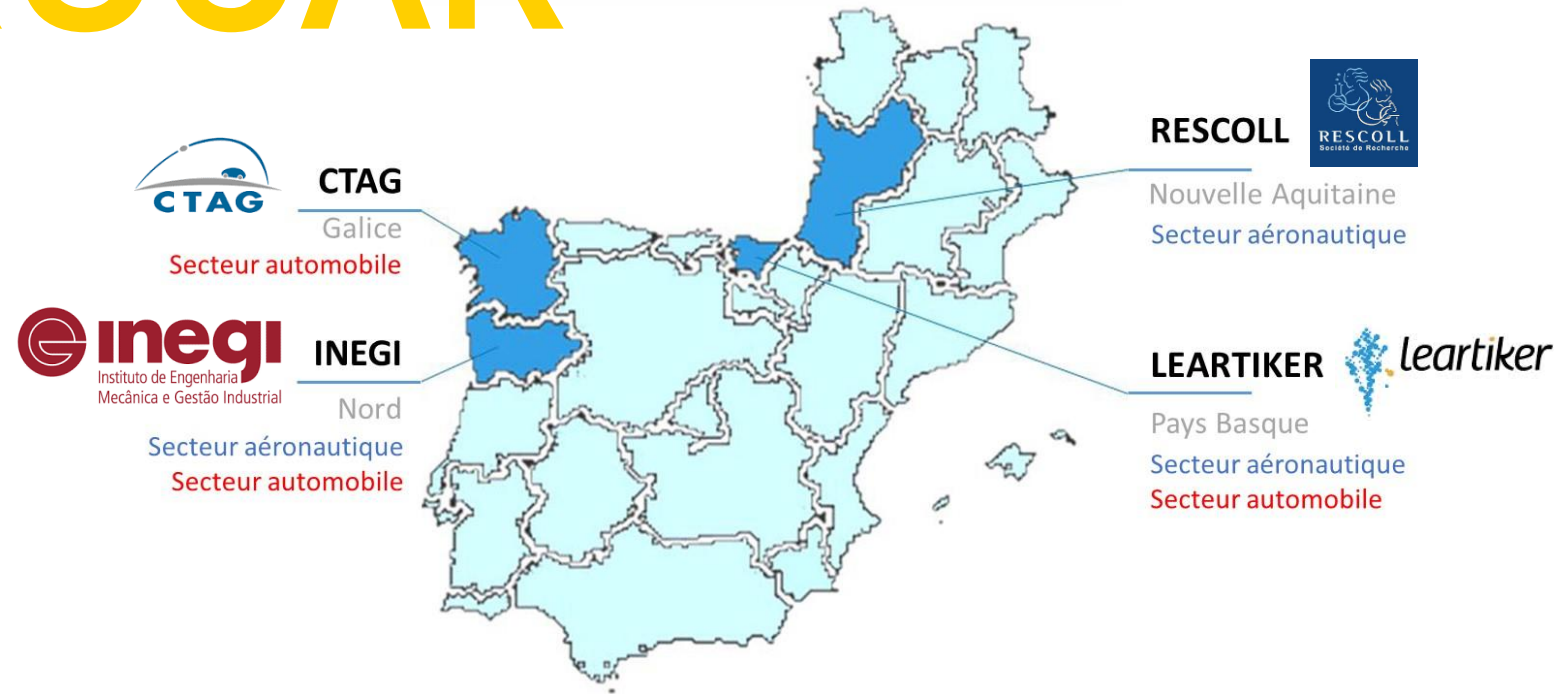
Financement

- Financement par le programme INTERREG SUDOE à travers de Fond Européen de Développement Régional (FEDER)

Durée

- 3 ans (2016 – 2019)

AEROCAR

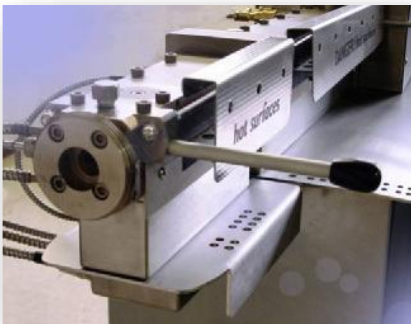


- Vise à créer un **réseau de transfert de technologies** entre les secteurs Aéronautique et automobile localisés en Espagne, France et Portugal
- Cette collaboration permettra de **réduire le risque et l'investissement requis pour l'introduction de technologies innovantes** dans chacun des secteurs



Competitiveness through innovation

- RESCOLL est un groupe de sociétés de service
Pessac, Rochefort, Châtelleraut
- 3 activités principales



Prestations
de R&D



Prestations
de caractérisations

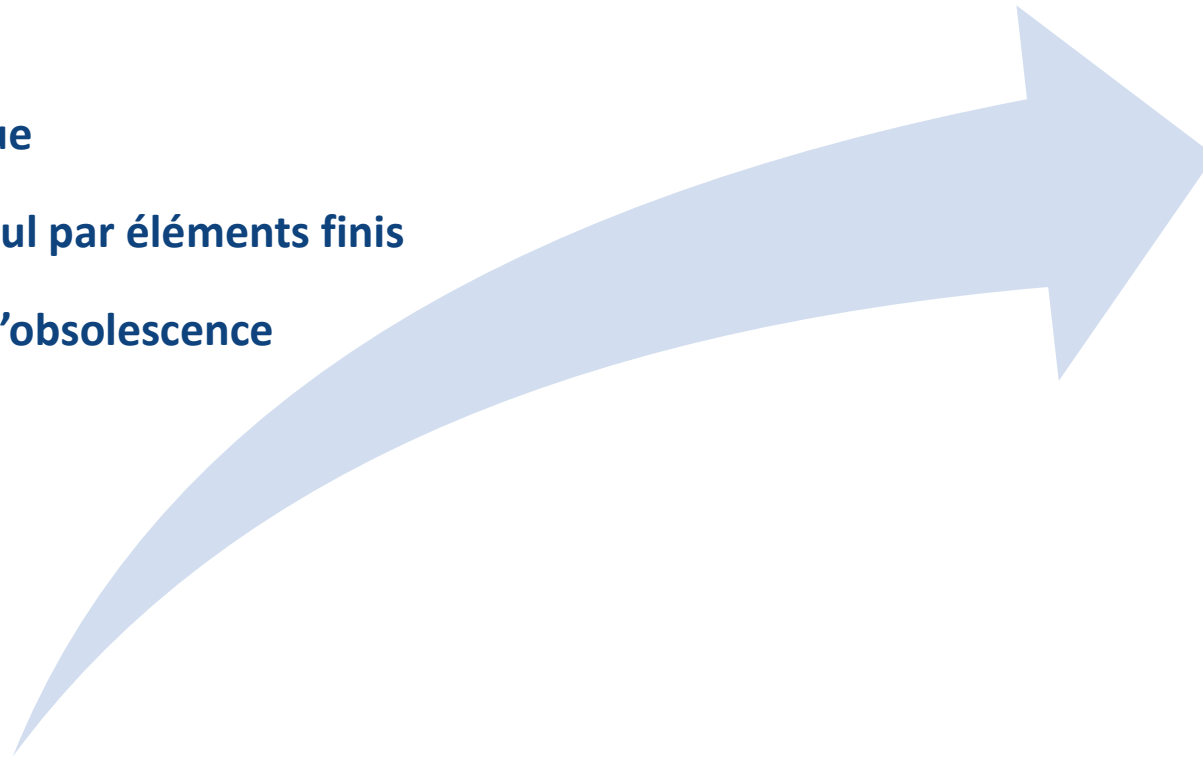


Fabrication



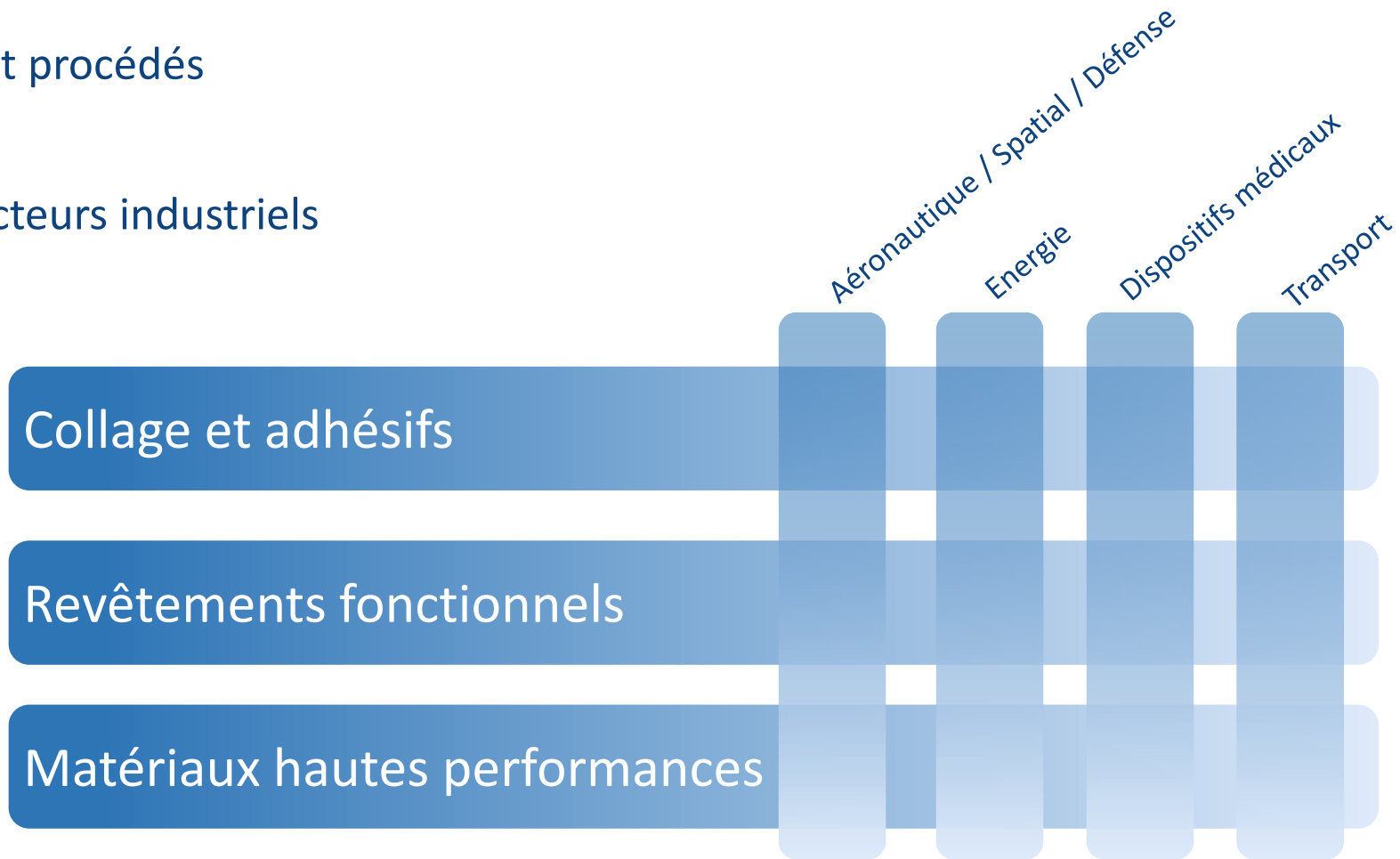
■ Vous accompagner depuis l'idée jusqu'au produit

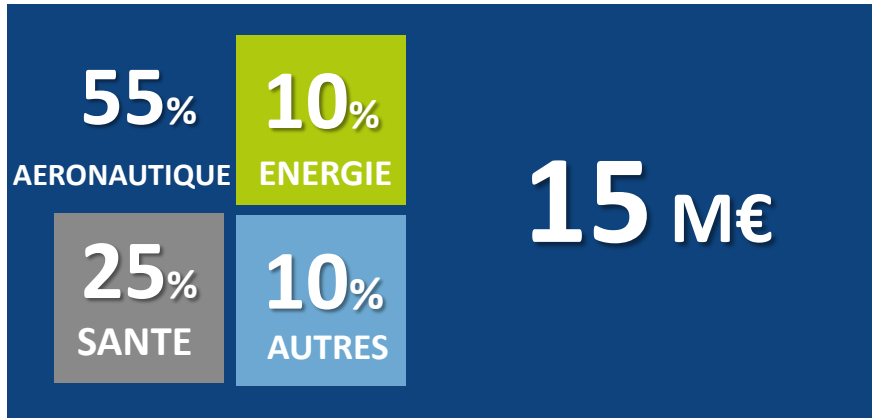
- **Analyse fonctionnelle**
- **Recherche bibliographique**
- **Dimensionnement & calcul par éléments finis**
- **Benchmark, traitement d'obsolescence**
- **Formulation à façon**
- **Caractérisations**
- **Analyse de cycle de vie**
- **Mise à l'échelle**
- **Audit procédé**



- Une expertise matériaux et procédés

Déployées dans plusieurs secteurs industriels





150
Ingenieurs &
techniciens

>10%
Croissance
Annuelle

1 M€
Investissement/
an

7000m² Locaux
3 sites
Pessac – Rochefort - Châtellerault

- 7 laboratoires - Synthèse / Formulation / Mise en œuvre / Usinage



Synthesis lab



Polymer for medical devices / Clean room



Composites prototypes manufacturing



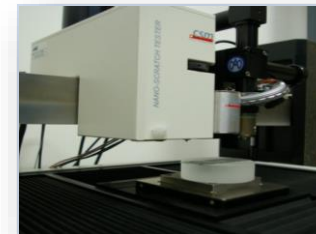
Thermoplastic processing and additive manufacturing



Machining



Adhesives formulation & processing



Smart coatings labs / Clean room

■ 9 laboratoires d'Analyses & Caractérisation



Mechanical testing



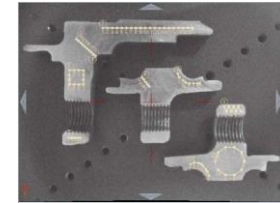
Thermo-mechanical testing



Dynamic mechanical testing (vibrations, impact)



Structural testing



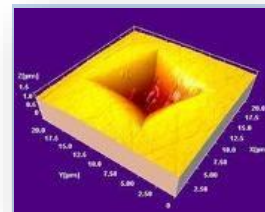
Metallographic testing



Analysis lab



Chromatography & Spectrometry



Characterisation of coatings



Fire testing

QUALIFICATIONS

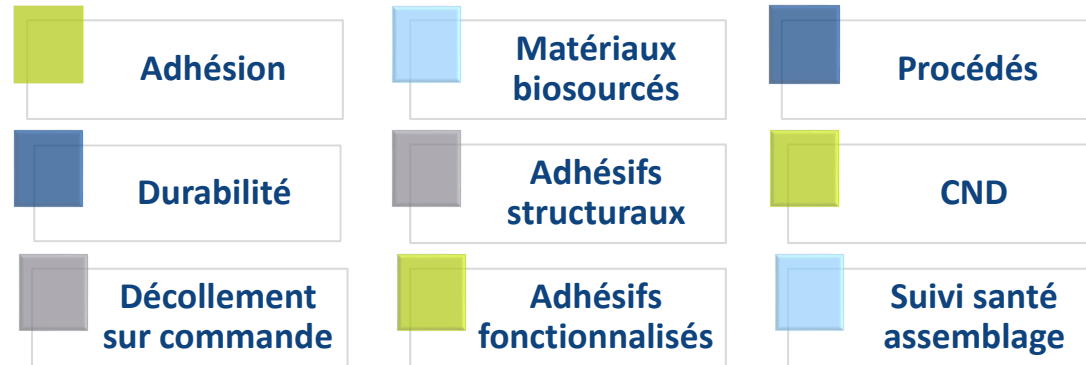


CERTIFICATIONS/ACCREDITATIONS

- **ISO 9001** (Quality management)
- **ISO 17025** (for testing activities)
- **ISO 17020** (for Environmental Technology Verification ETV)
- **NADCAP** (for testing activities aircraft industry)
- **ISO 13485** (Quality management – medical devices)



THEMES DE RECHERCHE



COMPETENCES

Formulation

Expertise reconnue dans le décollement sur commande

Développement de formulations sur mesure (conducteur eT, retardateur de flamme, conforme REACh, biosourcé)

Benchmarking & Développement Procédés

Benchmark et sélection des solutions de collage les plus adaptées

Production d'assemblages collés (éprouvettes et produits)

Accompagnement industriel

Audit de procédé

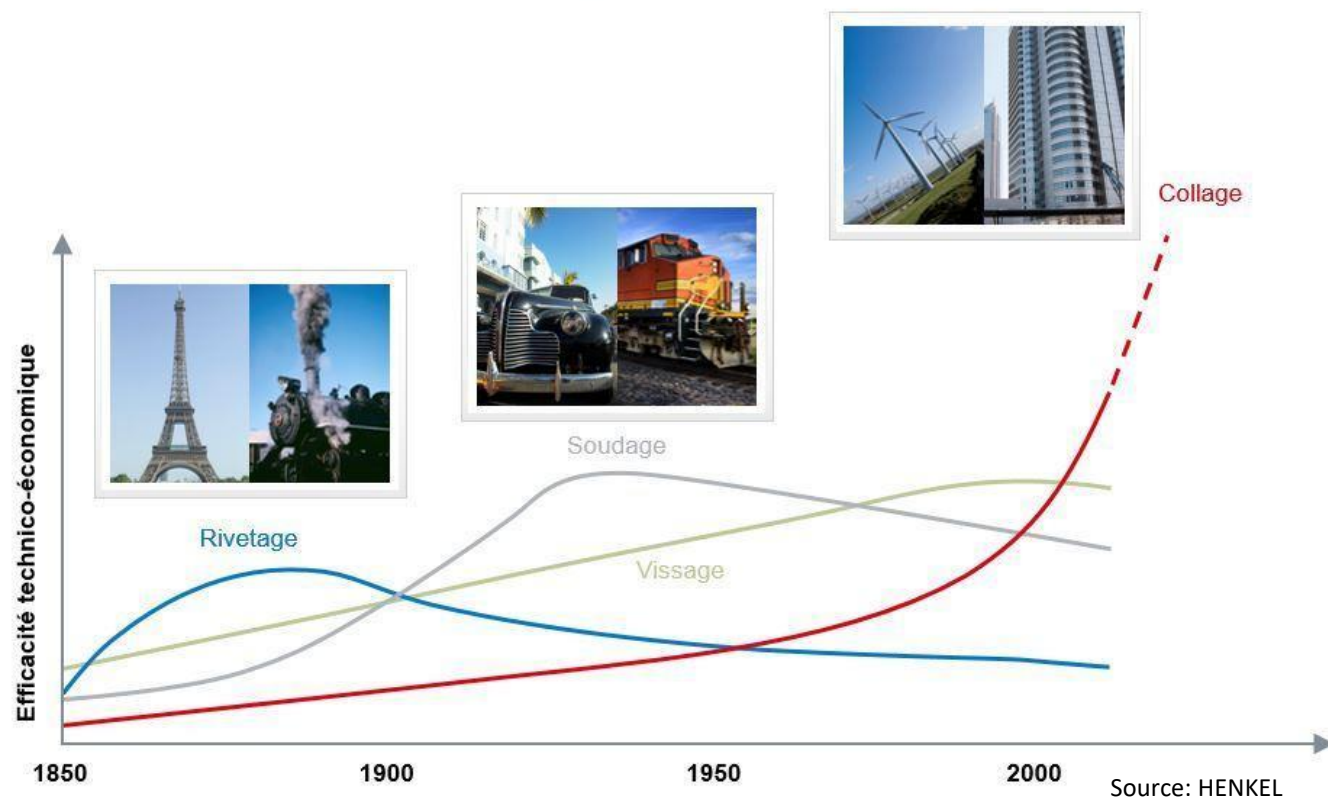
Développement & qualification de gammes de collage et procédés

Le collage

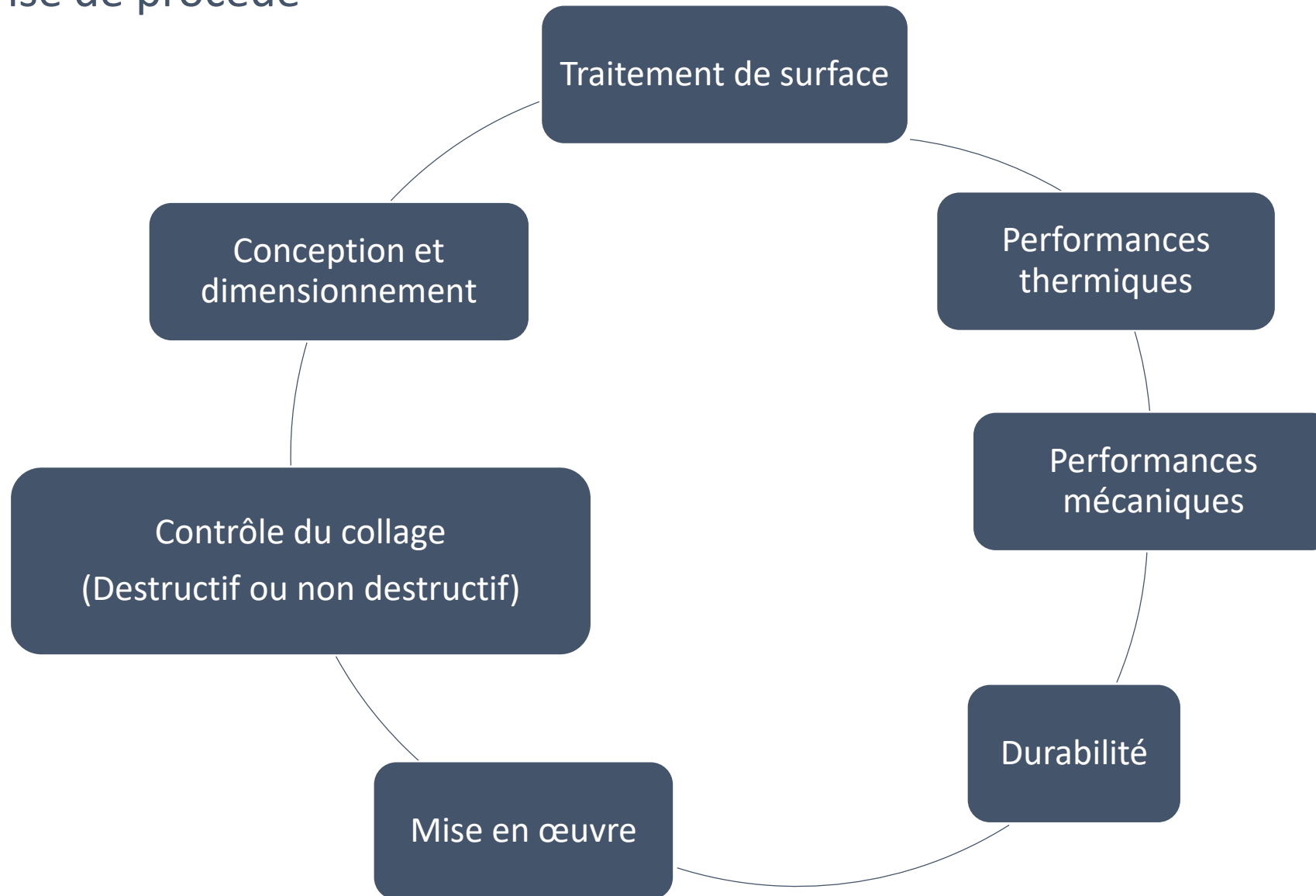
COMMENT FIABILISER UN PROCEDE DE COLLAGE ?
Normalisation, automatisation, durabilité

- Méthode d'assemblage en fort développement

Evolution des Technologies d'Assemblage



Le collage est un procédé complexe impliquant de la mécanique, de la chimie et de la maîtrise de procédé



POURQUOI COLLE-T-ON EN INDUSTRIE ?

- Possibilité d'assemblage de multimatériaux
- Répartition homogène des contraintes
- Tenue mécanique suffisante
- Gain en masse
- Bon aspect de surface
- Bon comportement à la fatigue
- Fonctions complémentaires : isolant, étanchéité, ...
- Mise en œuvre facile et rapide
- Prix de revient abordable
- ...



**Seule méthode d'assemblage
pouvant le faire**

COLLAGE : UN PROCEDE D'ASSEMBLAGE DÉJÀ INDUSTRIEL

- Large spectre d'utilisations
 - Matériaux
 - Domaines industriels

- Performances

- « Tenue »
 - Hautes cadences de fabrication - Automatisable
 - Conditions extrêmes
 - ...

**Interventions
de la Journée**

- Coût

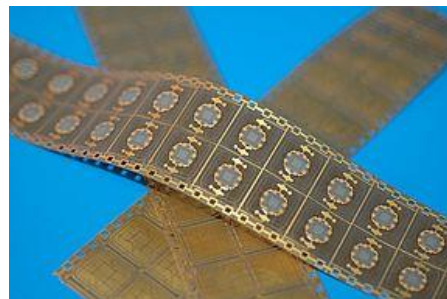
Le collage: un procédé polyvalent et multi-matériaux



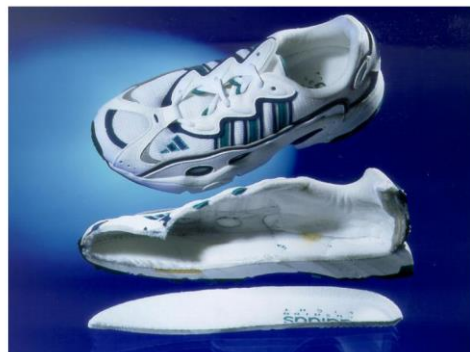
Collage de vitrages extérieurs



Assemblage de ponts en polyester sur des coques en aluminium



Collage de modules sur cartes à puces



Collage de textiles/caoutchoucs



Collage de nids d'abeilles

Mais si tout était parfait, nous ne serions pas ici aujourd'hui !!

Demande industrielle forte de

- Robustesse
- Fiabilité



ENJEUX de DEMAIN

Exemple :

Filière COMPOSITES THERMOPLASTIQUES en AERONAUTIQUE

Projets de R&D pour applications futures



Assemblage des pièces :

- soudure par friction
- soudure par induction
- soudure thermique classique
- boulonnage, rivetage
-

mais surtout pas de COLLAGE, alors que l'automobile, par exemple, l'utilise déjà !!!

➔ **Méfiance vis-à-vis de la technologie du COLLAGE**

COLLAGE = PROCEDE SPECIAL

PROCEDE SPECIAL : Processus industriel :

- dont les résultats ne peuvent pas être entièrement vérifiés par des contrôles et des essais du produit effectués a posteriori et

pour lequel, par exemple, des déficiences peuvent n'apparaître qu'en cours d'utilisation du produit et

dont les performances ne peuvent être assurées que par la maîtrise du procédé,

moyens,
méthodes,
qualification du personnel



Intérêt d'une normalisation
du procédé

Maîtrise du Procédé => PROCEDE IMPOSE

- **Mettre au point une gamme de collage**
 - Déterminer les paramètres déterminants : Adhésif, traitement de surfaces, durée du cycle de fabrication
 - Les valider expérimentalement
 - Déterminer les tolérances admissibles
- **Valider la gamme de collage**
 - En laboratoire sur différentes tailles de collages représentatifs
 - En atelier
- **La faire appliquer aux opérateurs → PROCEDE IMPOSE**
 - Rédiger la gamme, la diffuser
 - La faire comprendre aux opérateurs → sensibilisation et formation des opérateurs

Sensibilisation et formation des opérateurs

Une formation professionnelle existe

- Certifiante (suivant DIN 6701)
- Avec 3 niveaux techniques
- Reconnue à l'échelle européenne
- En France, RESCOLL est le centre de formation agréé pour les certifications du personnel en collage

The three-level personnel qualification of the European Welding Federation (EWF) is supported and in part already required by Germanischer Lloyd. This qualification programme is structured in a similar way to that of welding. The person doing the work must be able to provide evidence of having completed training as an "European Adhesive Bonder" (according to EWF 3305).

3. WORKSHOP REQUIREMENTS

3.1 Workforce qualification

Since non-destructive testing of the final product with a conclusive statement is not possible, bonding must be regarded as a special process. In practice, errors must be avoided from the start or at least detected as soon as they originate. For this reason, workforce qualification is particularly important. In fact, it is the most important factor for achieving the desired objectives. A profound knowledge of bonding technology sharpens the practitioner's consciousness in all phases of production and increases acceptance for this new technology.

The necessary level of qualification for the workforce is usually underestimated for several reasons:

1. Bonding only requires a low level of craftsman's skill and so it seems to be child's play.
2. Minor errors in bonding lead to failure of the adhesive joint only after a long interval. Therefore, failure of the joint after weeks or months is often blamed on the adhesive. However, this judgement only applies in very few cases, because the design of the adhesive joint, under consideration of the reduction factors, leads to the initial coverage of procedural errors.
3. Because bonding is not as widely used as traditional joining techniques (like welding), it is only mentioned in passing in the vocational training or study courses.

For these reasons, all approval bodies demand the appropriate qualification of the workforce employed in the execution of adhesive joints subject to approval. Moreover, the workforce must have sufficient knowledge in the field of surface treatment and the handling of the adhesive. This can be provided through suitable training by the adhesive manufacturer, in conjunction with a test conducted by a recognized testing institute or under the supervision of the approval body.

The three-level personnel qualification of the European Welding Federation (EWF) is supported and in part already required by Germanischer Lloyd. This qualification programme is structured in a similar way to that of welding. The person doing the work must be able to provide evidence of having completed training as an "European Adhesive Bonder" (according to EWF 3305).

- Développer la connaissance dans les adhésifs, les interfaces et assemblages collés
- Penser « collage » : ne pas substituer directement d'autres solutions d'assemblage
- Un joint adhésif peut apporter des fonctions autres que l'adhésion
 - Conduction électrique
 - Conduction thermique
 - Protection feu
 - Démontabilité
 - Etanchéité
 - Isolation : anticorrosion
 - ...
- Normalisation : créer et appliquer
 - Prochaine évolution DIN D-6701 à ISO

Pratiquement à chaque étape de collage
il y a au moins un verrou technologique à lever :

- **Conception de l'assemblage :**
 - Calcul & dimensionnement (modélisation des interfaces collées)
 - Prévion du résultat
- **Préparation des surfaces :**
 - Adhésifs plus tolérants aux surfaces pas propres
 - Allégement de cette opération
- **Durcissement des adhésifs :** gain de cycle,...
- **Contrôle des collages :** CND (kissing bonds, polymérisation insuffisante,...)
- **Durabilité :**
 - Fatigue,
 - Vieillissement des assemblages collés

Mais aussi :

- Traiter les problèmes liés à **l'obsolescence des produits de formulation**. Ex : REACH, autres réglementations,...
- **Adhésifs biosourcés**
-

Vers la Maîtrise des Assemblages Collés Structuraux

Initiative Nationale MACS pour Maîtrise des Assemblages Collés Structuraux

- **Objectif : disposer d'un cadre structurant au niveau national visant la montée en maturité du collage structural, s'appuyant sur une feuille de route R&T et permettant de :**
 - Assurer la prise en compte des besoins industriels et des laboratoires
 - Piloter les activités de recherche en cohérence et synergie
 - Donner une visibilité globale aux pôles de compétitivité et aux financeurs
- **Feuille de route : projets R&T selon 3 axes, montées en maturité de TRL1 à TRL5**
 - CND de l'adhésion
 - Matériaux et procédés (performance / propreté / pérennité)
 - Mécanique dynamique et démonstration (modélisations, méthodes d'essais et démonstrateurs)

Pour plus d'informations :
José Alcorta
j.a@rescoll.fr

