

# BIELLE HAUTE CARACTERISTIQUE MECANIQUE POUR TRAIN D'ATTERRISSAGE

## 4 SOCIÉTÉS, UN LABORATOIRE

UN PROJET COMMUN ASSOCIÉ A UN SUPPORT DE LA RÉGION ET L'ÉTAT

L'appel à projets **EPICEA** lancé en mai 2008, par l'État (DRIRE) et le **Conseil Régional Midi-Pyrénées**, dans le cadre du plan **ADER2** a permis le lancement à l'issue du Comité de Pilotage qui s'est réuni le 26 septembre 2008 d'un projet novateur et ambitieux : la « **BIELLE HCM** ».

Présenté en partenariat avec **ATECA** (F-82), **BTS Industrie** (F-31), **CONSEIL & TECHNIQUE** (F-31), **LGMT/Inst.C.Ader** (F-31), **SKF AEROSPACE** (F-26), ce projet a pour objectif principal la mise au point d'une bielle monolithique composite à très **H**aute **C**aractéristique **M**écanique et le développement d'une solution, dite couche amortissante, permettant de garantir sa tenue à l'impact.

Aujourd'hui, le programme de développement entre dans sa dernière phase et la collaboration des 4 sociétés est en passe de conclure ce programme de recherche avec succès tout en respectant ses objectifs initiaux à 100 %.

Ce projet collaboratif, porté par **BTS Industrie**, a réussi quasiment un parcours sans faute et cela grâce aux compétences complémentaires de chacun des participants :

### **ATECA**

Dimensionnement, fabrication et mise en place de la couche amortissante.

### **BTS INDUSTRIE**

La fabrication de la partie composite, conduite et coordination du projet, aboutissement à des solutions techniques industrielles, mise au point et fabrication de la partie composite.

### **LGMT/ Institut C. Ader**

Etude éléments finis et tests mécanique.

### **SKF AEROSPACE**

Le donneur d'ordre et le 'spécificateur' a réussi à donner les bonnes directions de recherche et d'explorations techniques.

Et

### **CONSEIL & TECHNIQUE**

Inventeur initial de la BIELLE HCM et co-inventeur de la couche amortissante avec **ATECA**.

## UN MARCHÉ COMMERCIAL PROMETTEUR POUR SKF AEROSPACE CONFIRMATION DES RESULTATS TECHNIQUES

Le dynamisme et l'envie de relever et de réussir ce challenge ont permis à ce projet collaboratif d'atteindre plus que ses objectifs techniques. Pourquoi ? Simplement parce que les résultats techniques obtenus et confirmés par **SKF**, peuvent désormais ouvrir des marchés commerciaux et non des moindres.

Les objectifs d'utilisations d'un tel produit permettront maintenant de confirmer que nous sommes aujourd'hui en mesure de remplacer des bielles en acier par des bielles précontraintes en matériaux composite dans des environnement extrêmes et par conséquent à 'iso-spécification' technique :

- Gain de masse,
- Gain de volume
- Acceptant des charges à la compression ou à la traction beaucoup plus élevées.
- Maîtrisant les problématiques de chocs tant pour la tenue mécanique que pour la maintenance des pièces.



Les applications ne manqueront pas de se décliner très rapidement. Cependant, le principal objectif sera de décliner notre concept à une bielle simple ou bien à une contre-fiche de train d'atterrissage pour avion.

Ainsi les tests et les résultats obtenus par l'**Inst.C.Ader** puis confirmés par **SKF** sont assez exceptionnels.

En effet, les bielles fabriquées en partie par **BTS INDUSTRIE** avec la collaboration et le support technique des autres participants amènent les résultats suivants :

Entre-axe	: 850 mm
Traction et Compression	: 500 kN soit 50 T
Poids net hors tout	: 4,2 kg
Embouts rotulés	: Acier
Couche amortissante	: protection à l'impact, options 50, 70 ou 90 J.

Cette dernière a été spécialement conçue pour respecter une maintenance rapide et en exploitation (Type LRU) : soit sur piste soit dans une station de réparation (PART ou FAR145).

On notera particulièrement que cette couche amortissante et protectrice permettra de réaliser une maintenance sans démontage de la bielle, soit un gain non négligeable sur le coût d'immobilisation.

Aussi, **ATECA** a bien veillé et cela dès le départ, à ne sélectionner que des matériaux certifiés et déjà utilisés sur les programmes aéronautiques.

De plus cette couche amortissante pourra être utilisée pour d'autres applications. En effet, cette couche sera en mesure de protéger tous types de pièces en composite (Voilure, structure, portes...) et de toutes les formes. Un de ses objectifs sera de permettre d'éviter le sur-poids ou les sur-épaisseurs initialement pris lors des conceptions qui ne sont désormais plus d'aucune utilité.

Les prochaines étapes seront de clore nos engagements vis-à-vis de la région, puis de trouver de nouveaux potentiels commerciaux. Bien entendu, cette deuxième étape sera développée par **SKF**, sachant que ce dernier est un des leaders sur ce marché mondial.

**M. C.BOUVET** - RESPONSABLE ESSAIS - **Institut C.ADER (F-31)**  
**M. VIE** - DIRECTEUR - **ATECA MONTAUBAN (F-82)**  
**M. MULTAN** - DIRECTEUR COMMERCIAL - **BTS Industrie (F-31)**  
**M. MAHEO** - DIRECTEUR TECHNIQUE - **SKF AEROSPACE (F-29)**  
**M TARKHANI** - DIRECTEUR COMMERCIAL - **CONSEIL & TECHNIQUE (F31)**

## HIGH MECHANICAL CHARACTERISTICS ROD FOR AIRCRAFT LANDING GEAR

### 4 COMPANIES, A LABORATORY

#### A COMMON PROJECT WITH THE SUPPORT OF THE REGION AND STATE

The call for projects launched in may 2008 « **EPICEA** », State (**DRIRE**) and the **Regional Council of Midi-Pyrenees**, under the plan **ADER2** has initiated after the Steering Committee which met on september 26th, 2008 of an innovative and ambitious project : " **ROD HCM** ".

Presented in partnership with **ATEC** (F-82), **BTS Industrie** (F-31), **CONSEIL & TECHNIQUE** (F-31), **SKF Aerospace**(F-26) and **LGMT / Inst. C. Ader** (F-31), the project's main objective was the development of a monolithic composite rod with very high mechanical properties and the development of a solution : a layer/ skin damping, to ensure its resistance to impact.

Today, the development program enters its final phase and the collaboration of the four companies is about to conclude the research program by successfully meeting its original objectives 100%.

This collaborative project carried by **BTS Industrie**, has been managed an almost faultless and thanks to the complementary skills of each participant :

#### **ATEC**

Dimensioning, manufacture and installation of the damping layer/ skin

#### **BTS Industrie**

Project coordination, manufacturing the composite part of the rod, industrial solutions

#### **LGMT / Institute C. Ader**

FEM and mechanical tests

#### **SKF Aerospace**

The principal and the 'specifier' has succeeded in giving the right directions of research and technical exploration.

And

#### **CONSEIL & TECHNIQUE**

Initial Inventor of the ROD HCM and co-inventor of the damping layer with **ATECA**.

### A COMMERCIAL PROMISING MARKET FOR SKF AEROSPACE TECHNICAL TESTING AND RESULTS CONFIRMED

The dynamism and the desire to meet this challenge have definitely helped this collaborative project to reach more than its initial technical goals. Why? Because the technical results obtained and confirmed by **SKF**, can now really open commercial markets.

The objectives of use of such a product will now confirm that we are now able to replace steel rods by pre-stressed rods in composite materials in extreme environments and therefore at 'iso-specification' :

- lighter
- Less bulky
- Accepting loads compressive or tensile strength is not much higher.
- Managing the issue of shocks as for on the mechanical aspect than on maintenance.

We will able to find with this rod several applications. However, the main objective will be to focus ourselves on aircraft landing gear.



Tests and results obtained by the **Inst. C. Ader** and confirmed by **SKF** are quite exceptional. Indeed, the rods produced partly by **BTS Industrie** collaboration and technical support from other participants bring the following results :

Between-axis	: 850 mm
Tension and Compression	: 500 kN or 50 T
Overall Net weight	: 4.2 kg
Ball caps	: Standard steel
Damping layer	: impact protection, options 50, 70 or 90J.

The damping skin/ layer has been specially designed to meet a quick maintenance on ground (Such as an L.R.U) : either on tracks or in a repair station (PART or FAR145).

We duly note that this protective damping layer will allow a maintenance without disassembling the rod. We will be able to gain on the significant capital costs.

Also, ATECA has ensured from the start, to select only certified materials already used on aircraft programs.

This damping layer may be used on other applications. Indeed, this layer or skin will be able to protect all types of composite parts and all forms (wings, doors, structure...). One of his goals is to help to avoid over-weight or over-thicknesses initially made in design stages which are now no longer useful.

The next steps will be to close our commitments towards State (**DRIRE**) and the **Regional Council of Midi-Pyrenees** and identify new potential businesses. Of course, this second stage will be developed by **SKF Aerospace**, knowing that there are one of the leader in this market.

<b>M. BOUVET</b>	- TEST MANAGER - <b>Institut C.ADER (F-31)</b>
<b>M. VIE</b>	- DIRECTOR - <b>ATECA MONTAUBAN (F-82)</b>
<b>M. MULTAN</b>	- SALES DIRECTOR - <b>BTS Industrie (F-31)</b>
<b>M. MAHEO</b>	- TECHNICAL DIRECTOR - <b>SKF AEROSPACE (F-29)</b>
<b>M. TARKHANI</b>	- SALES DIRECTOR- <b>CONSEIL &amp; TECHNIQUE (F31)</b>