

# Stage ingénieur - Etat de vulcanisation

## Vos activités

### Caractérisation de l'effet du travail mécanique sur les propriétés en fatigue du caoutchouc naturel

- **Contexte :**

Contitech AVS France, filiale du groupe Continental, développe des solutions antivibratoires pour le secteur automobile. Ces pièces, conçues pour amortir les chocs et vibrations, utilisent des élastomères pour leurs propriétés élastiques, leur grande déformabilité et leur résistance à la fatigue. Le caoutchouc naturel chargé de noir de carbone est particulièrement apprécié pour sa résistance à la fatigue, notamment pour des conditions de chargement non-relaxantes.

La conception d'une solution antivibratoire en caoutchouc fait appel à un dimensionnement complexe avec des phases d'essais et caractérisation en laboratoire et de simulation numérique. L'élaboration d'un prototype et la validation de la pièce finale sont des points critiques. Aujourd'hui, des écarts de tenue en fatigue ont été observés entre des pièces prototypes réalisées dans un moule mono-cavité avec un système d'alimentation simple et direct, et des pièces de même géométrie produites dans un moule série à 32 cavités avec un système d'injection plus sophistiqué. L'hypothèse émise pour justifier cet écart est liée à la complexité du système d'injection dans les moules multi-cavités, qui pourrait induire un plan grand travail mécanique de la matière et réduire la résistance à la fatigue des pièces produites. Ainsi, l'objectif de ce stage est de démontrer l'effet de l'injection multi-cavités par rapport à l'injection mono-cavité et d'évaluer l'impact sur l'endurance des pièces en caoutchouc.

Une méthodologie a été proposée pour vérifier cette hypothèse. Elle comprend tout d'abord la caractérisation des systèmes d'injection mono-cavité et multi-cavités, en se concentrant sur les longueurs et sections des canaux d'alimentation et sur l'étude des variations de pression et de température au sein des cavités pendant le processus d'injection. Ensuite, des essais de fatigue seront réalisés en utilisant une éprouvette de fatigue standard appelée diablo pour caractériser et comparer la tenue en fatigue des diabolos produits par les deux types de moules. Enfin, la modélisation et la simulation seront effectuées à l'aide du logiciel Abaqus pour modéliser le comportement des pièces en caoutchouc sous différentes conditions de chargement, en appliquant les lois hyperélastiques identifiées à partir des essais de fatigue pour simuler et prédire l'endurance des diabolos.

Les résultats attendus incluent l'identification des causes des différences de tenue en endurance entre les pièces produites par injection mono-cavité et multi-cavités, ainsi que des propositions pour optimiser les systèmes d'injection afin d'améliorer la durabilité des pièces en caoutchouc. Ce projet Internal vise à fournir des éléments clés pour l'optimisation des systèmes d'injection des moules multi-cavités, en



Référence  
**REF77683X**

Domaine fonctionnel  
**Research and Development**

Site  
**Rennes**

Nom du contact  
**Maureen OGER**

Unité légale  
**ContiTech AVS France**

mettant en lumière les facteurs influençant l'endurance des pièces en caoutchouc.

Cette étude sera menée en étroite collaboration avec le service R&D, les laboratoires matériaux et essais, et le service prototype de Contitech AVS France. Elle permettra à ContiTech AVS France de mieux comprendre la relation entre tenue à la fatigue et paramètres de mise en forme.

• **Missions du stagiaire :**

- Effectuer une étude bibliographique sur le caoutchouc naturel, sa mise en forme et ses propriétés en fatigue (essais, propriétés).
- Accompagner l'équipe dans la conception des moules.
- Mettre en place le protocole d'essais de fatigue.
- Mener une campagne de caractérisation en fatigue, traiter les données et évaluer les écarts de durée de vie obtenus.
- Participer à la compréhension des interactions matière/process/propriétés en fatigue et analyser les résultats.

Ce stage sera rythmé par des échanges constants avec nos équipes et devra faire l'objet de communications régulières en français et en anglais.

## **Votre profil**

**Niveau d'étude :** Bac+3 à +5

**Profil :** Le candidat devra avoir un goût prononcé pour l'expérimental et la science des matériaux. Il devra également faire preuve d'autonomie, d'un sens critique développé et d'une capacité à la communication écrite et orale (en français et en anglais).

## **Notre offre**

**Période et durée du stage :** 4 mois, de mars à juin 2025 (variable).

Prêt à prendre la route avec Continental ? Votre première étape : enregistrer votre profil sur notre site en ligne.

## **A propos de nous**

Sous la bannière CONTINENTAL depuis avril 2019 et fort de près de 300 collaborateurs, le site ContiTech de Rennes est un équipementier automobile spécialisé en mécanique antivibratoire : conception et fabrication de dispositifs permettant d'atténuer le bruit et les vibrations

des véhicules, d'améliorer leur tenue de route. Les matières premières utilisées sont principalement le caoutchouc et le plastique, mais également de composants métalliques ou en aluminium.