

## Offre de stage Master 2 Ergonomie

### **Concevoir l'usine du futur en charge du démantèlement et du recyclage des voitures hors d'usages. Quels enjeux santé-travail-environnement ?**

Encadrant : Willy Buchmann, CRTD, Le Cnam. willy.buchmann@lecnam.net

Co-encadrante : Flore Barcellini, CRTD, Le Cnam

#### **Contexte**

##### *Enjeux liés au démantèlement des véhicules hors d'usage*

Dans une perspective d'économie circulaire, le démantèlement est l'étape initiale du recyclage destinée à démonter ou séparer les différents éléments d'un produit usagé, en vue de réutiliser les composants ou les pièces, récupérer les matériaux, ou de traiter les déchets qui ne pourraient être réutilisés en l'état. L'automobile est l'un des secteurs industriels qui présente les enjeux les plus importants en termes de volume à traiter et de difficultés. Parmi les difficultés identifiées se trouve la prise en compte de la santé et de la sécurité des travailleurs compte-tenu des spécificités des produits à démanteler.

Pour des raisons de pénurie des matières premières et d'économies, on constate le développement des actions de démantèlement des produits en fin de vie, au sein d'ateliers dédiés dans des PME. Suite à ces actions, les composants démontés ou séparés sont destinés à des fins de réutilisation des fonctions techniques ou de recyclage de la matière première. Ce développement est soutenu par des objectifs de recyclage inscrits dans la loi, notamment pour le recyclage des véhicules une fois qu'ils sont considérés comme hors d'usage.

En France, 1700 sites de démantèlement de véhicules hors d'usage (VHU) ont été répertoriés. Cette activité concerne environ 12000 salariés. Cette activité de démantèlement génère des situations de travail potentiellement dangereuses pour les opérateurs du fait d'une connaissance partielle du véhicule hors d'usage (état, modifications...), de la diversité de véhicules à traiter, et de l'intégration dans une chaîne de valorisation potentiellement figée. Par certains aspects et dans certains cas, les procédés de démantèlement de véhicules semblent similaires à ceux mis en œuvre pour leur production ou leur maintenance, produisant les mêmes « phénomènes dangereux » (polyexposition, contraintes temporelles, co-activité...).

#### **Une collaboration Cnam-INRS-ENSAM pour intégrer les enjeux de santé et sécurité des travailleurs dans les processus de démantèlement**

C'est dans ce contexte que le laboratoire Conception - Equipements de protection - Interfaces Homme-Machine du département « Ingénierie des Equipements de Travail » de l'INRS et le Laboratoire Conception Fabrication Commande de l'INRS s'associent à l'équipe d'Ergonomie du Centre de Recherche sur le Travail et le Développement du CNAM autour de la question de l'intégration de la Santé et de la Sécurité des Travailleurs lors du démantèlement de véhicules hors d'usage, pour conduire une étude sur 4 ans.

Cette étude a pour but de développer un outil à destination des concepteurs d'ateliers permettant d'intégrer des aspects santé-sécurité liés à l'activité concrète des travailleurs dès

le stade d'élaboration d'un processus industriel de démantèlement de véhicules hors d'usage et du choix des procédés associés.

La première phase de cette étude s'appuiera sur des analyses en ingénierie et en ergonomie menées conjointement dans une PME située dans la Drôme. Côté ingénierie, l'analyse technique portera sur le processus industriel de démantèlement, ainsi que sur les ressources et procédés mis à disposition des opérateurs. Cette phase d'analyse identifiera également les phénomènes dangereux prévus, ceux propres au produit et ceux dus au processus, aux procédés mis en œuvre par l'entreprise et aux ressources, afin d'identifier la nature et le niveau des phénomènes dangereux.

## **Objectifs du travail de Master en Ergonomie**

Côté ergonomie, la stagiaire aura pour mission de réaliser une analyse du travail et de l'activité de démantèlement de véhicules hors d'usage, qui alimentera l'étude. Les analyses mettront notamment en lumière les stratégies de travail (santé-performance) mises en œuvre, les Situations d'Expositions Caractéristiques, les phénomènes dangereux auxquels s'exposent les opérateurs lors de la réalisation de la tâche de démantèlement du VHU, notamment lors de l'exécution de tâches ou de situations « non-prévues », « non-documentées », « non-anticipées ».

### *Méthodologie envisagée*

La méthodologie de recherche sera à affiner selon le contexte, les opportunités et contraintes du terrain. Quelques points de passage ont toutefois été identifiés :

- Consolider un état de l'art sur les activités de démantèlement (p.ex. secteur nucléaire, ferroviaire, nautique) ou des activités de référence (p.ex. maintenance ; remanufacturing ; garagistes)
- Cartographier l'écosystème en lien avec le démantèlement, et influençant les choix (économiques, techniques, organisationnels, RH...) de l'entreprise partenaire
- Réaliser des entretiens auprès d'entreprises cibles et de la fédération
- Mettre en œuvre la méthodologie de recherche sur le terrain.s
  - Construction sociale (comité de pilotage, groupe de travail...)
  - Analyse de données dans une perspective diachronique (production, populations au travail, incidents et accidents éventuels...)
  - Entretiens :
    - auprès de membres de la direction de l'entreprise, pour comprendre l'histoire et le projet (la volonté relative au futur) de l'entreprise en lien avec les processus de démantèlement
    - avec les opérateurs ; avec les membres des services support (achat, vente, expertise des pièces...)
    - Entretiens des incidents critiques
  - Observations du travail en situation réelle (+/- 8 à 12 ½ journées) sur différents postes (diagnostic, dépollution, démontage général, démontage spécifique, nettoyage/conditionnement/stockage)
    - A la recherche des Diversités Variabilités Alea, des Situations d'Exposition Caractéristiques
    - Stratégies individuelles et collectives de travail ; freins et leviers à leur construction, expression et développement
- Mettre en discussion les résultats au sein du projet et sur les terrains notamment à travers les Situations d'Expositions Caractéristiques et leurs causes racines.
- Produire un livrable détaillé de la méthodologie et des résultats obtenus

## Moyens mis à disposition

Lieu de rattachement : CRTD CNAM Paris ; accès à un bureau partagé avec les doctorants en ergonomie de l'équipe et aux ressources (matérielles, documentaires, humaines) du CRTD-CNAM.

Prévoir des déplacements (pris en charge par le projet) dans la Drôme (entreprise partenaire), et à Nancy (INRS et ENSAM).

Démarrage dès que possible, idéalement début avril 2024.

Durée du stage : 6 mois.

Encadrement : Willy Buchmann et Flore Barcellini.

Gratification légale : 4.05 euros/heure, soit des indemnités mensuelles autour de 600 €/mois.

## Profil du candidat recherché

En cursus Master 2 en Ergonomie

Appétence pour la recherche et le travail d'équipe

Méthodologie de recherche : être capable de rédiger une revue bibliographique (recherche bibliographique, lecture, synthèse, qualités rédactionnelles)

Méthodologie d'analyse ergonomique du travail (cf. infra, méthodologie envisagée) : être capable de réaliser :

- Analyse stratégique de la demande, du contexte, des acteurs, de l'écosystème
- Des analyses de l'activité sur la base d'observations, d'entretiens, d'analyses de données de l'entreprise
- Des entretiens en ergonomie (mobilisant différentes techniques d'entretien)

Maîtrise du français et de l'anglais (lecture, écriture)

## Modalités de recrutement :

Sur dossier, puis entretiens individuels de 40 minutes en présentiel (au CNAM Paris) de préférence, avec Flore Barcellini et Willy Buchmann

Pour candidater, les documents suivants sont à envoyer à [willy.buchmann@lecnam.net](mailto:willy.buchmann@lecnam.net)

- CV
- Lettre de motivation
- Relevés de notes du M1, et 1<sup>er</sup> semestre M2 si disponible
- Une production écrite au choix (mémoire, article, rapport...)

**Date limite de candidature : 15 mars 2024**