

Action de recherche liée à la défense - DEFRA

ACRONYM: BlasTex

Title: Blast and fragment resistant Textile

Duration of the project: 01/05/2024 - 30/04/2028

Budget: 1.086.000 €

Key words: PPE, Vest, Explosion, Blast, Fragments

of which RHID contribution: 894.000 €

DESCRIPTION DU PROJET

Ce projet vise à développer un changement de paradigme dans les textiles antidéflagrants. Il optimisera une configuration de test unique pour l'impact combiné de souffle et de fragments, sélectionnera et testera des matériaux de la gamme SIOEN et utilisera les plus performants pour concevoir une nouvelle composition avec une protection accrue contre les explosions.

Objectifs généraux

- **Objectif 1** : Développer davantage le dispositif de test existant pour déterminer le niveau de protection contre le souffle d'un matériau en utilisant une combinaison de chargement d'ondes de souffle et d'impact de fragments.
- **Objectif 2** : Déterminer le V50 pour une sélection de quatre solutions textiles de la gamme SIOEN, selon le STANAG 2920.
- **Objectif 3** : Tester les textiles les plus performants avec la méthode combinée de souffle et d'impact de fragments. Les résultats seront comparés aux normes STANAG actuelles.
- **Objectif 4** : Développer un modèle numérique validé pour la modélisation des matériaux de protection à base textile sous impact combiné de fragments et de souffle.
- **Objectif 5** : Concevoir, simuler et tester un tissu amélioré visant un V50 augmenté de 10 % sous impact combiné de fragments et chargement d'explosion par rapport aux solutions actuelles.
- **Objectif 6** : Proposer une nouvelle norme pour des évaluations plus précises/détaillées des charges combinées de souffle/fragment. Contactez le Bureau OTAN de normalisation (NSO) pour les formalités.

Méthodologie

A. Évaluation expérimentale :

1. **Affiner la configuration de test** : cela implique d'évaluer et de sélectionner divers paramètres et variables tels que la taille de l'échantillon, le serrage, la position d'impact du fragment, la taille, le matériau et la forme, l'amplitude de la pression de souffle, l'intervalle de temps entre l'impact du fragment et l'onde de souffle, etc.
2. **Identification et sélection des matériaux** : jusqu'à six textiles appropriés avec des types de fibres et une architecture de fil spécifiques, disponibles dans le commerce et utilisés dans les solutions balistiques et de protection contre les explosions seront sélectionnés. L'accent sera mis sur les textiles à armure toile composés de fibres Para-Aramid et UHMW PE .
3. **Essais d'impact conventionnels** : Les matériaux sélectionnés seront testés sous impact de fragments uniquement pour évaluer leurs performances.
4. **Essais combinés d'impact de fragments et d'explosion** : Les matériaux les plus performants seront soumis à des essais combinés d'impact de fragments et d'explosion. Le V50 sera déterminé en fonction des intensités de pression de souffle choisies.

B. Développement de modèles éléments finis :

1. **Développement de modèles éléments finis** : Ces modèles seront conformes aux résultats expérimentaux. Ils transféreront également le comportement des matériaux dans des modèles équivalents efficaces en termes de calcul.
2. **Génération de modèles éléments finis pour différentes constructions textiles** : Des choix seront faits sur l'utilisation d'éléments coque/solide, ou d'une technique de modélisation hybride pour une simulation performante du comportement textile. Une modélisation correcte des conditions aux limites, de la géométrie et de la vitesse des fragments, ainsi que de la pression de l'onde de souffle, est également cruciale.
3. **Réalisation de simulations pour différentes configurations et combinaisons** : Des simulations seront effectuées pour différentes configurations de constructions textiles et pour différentes combinaisons de pression de souffle et de vitesse de fragment. Les résultats seront comparés aux mesures expérimentales. Le niveau de confiance des simulations sera évalué et les possibilités de les utiliser comme futur outil de conception seront étudiées de manière critique.

C. Optimisation textile et évaluation de preuve de concept :

1. **Conception et développement** : Un textile optimisé pour certains niveaux de charge de souffle/fragment est développé. Cela nécessite une compréhension complète du processus de tir et du processus balistique pour une conception fiable et le développement d'un matériau balistique amélioré.
2. **Sélection des matériaux** : La sélection des composants pour la composition du composite optimisé de protection contre les explosions est basée sur des variables telles que :
 - Type de fibre
 - Propriétés du fil : type de tissage, motif, densité surfacique
 - Effets de la finition du tissu
 - Nombre de plis
3. **Tests** : Le textile nouvellement développé est ensuite testé pour son efficacité à résister à certains niveaux de charge de souffle/fragment.

Impact potentiel de la recherche sur la Défense

Le projet vise à améliorer la protection de l'armée contre les explosions grâce à une nouvelle approche de test combinant le chargement de souffle et l'impact de fragments. Cette approche, associée à la modélisation numérique, conduira à une protection contre les explosions meilleure et plus légère pour le personnel militaire, les plates-formes et les infrastructures. Le projet améliorera également la compréhension de la manière dont l'architecture textile peut atténuer les effets des impacts de souffle et de fragments. L'objectif ultime est d'améliorer la résistance et la résilience de la plate-forme, d'augmenter la probabilité de réussite des missions et de renforcer la protection du personnel, en s'étendant potentiellement à la protection des infrastructures complexes.

Description des résultats finaux de recherche attendus (modèle, scénario, rapport, atelier, publications, etc.) et des perspectives de valorisation à court et moyen terme.

Résultats attendus:

- Compréhension approfondie de la réponse des matériaux textiles sous les effets combinés du souffle et des fragments.
- Prise de décision étape par étape sur la structure hiérarchique d'une composition textile optimisée, du type de fibre à la taille du fil en passant par l'architecture tissée et le positionnement des couches.
- Poursuite du développement des capacités d'analyse par éléments finis autour du comportement mécanique des textiles.
- Comprendre l'influence du traitement ultérieur des textiles et ses caractéristiques de compromis : résistance balistique vs résistance à l'usure.
- Évaluation de l'influence des textiles traités courbés sur la résistance balistique : d'un textile plat à un textile courbé spécifique à une application.

COORDONNEES

Coordinateur

Kristof Daels

Sioen NV

e-mail : Kristof.daels@sioen.com

Les partenaires

Wim Van Paepegem

Université de Gand / Département de génie des matériaux, textiles et chimique

e-mail : wim.vanpaepegem@ugent.be

David Lecompte

Académie royale militaire / Département d'ingénierie des structures et des explosions

e-mail : david.lecompte@mil.be

LIEN(S)

/