

**HILTI**

# Étude sur les avantages de l'exosquelette Hilti EXO-S

pour les travaux au-dessus du niveau de l'épaule

# Introduction

Les troubles musculo-squelettiques causés par les travaux de construction au-dessus du niveau de l'épaule sont un **problème majeur pour les entreprises et les employés du BTP**. Les entreprises constatent des pertes de productivité en raison de ces troubles, et le bien-être des employés est également menacé.

Les exosquelettes, tels que le modèle Hilti EXO-S, visent à améliorer la productivité en **réduisant la pression sur le corps pendant les travaux au-dessus des épaules**. Ils contribuent à réduire la douleur et la fatigue en limitant la charge sur les muscles et les articulations. Mais à quel point l'EXO-S est-il efficace pour soulager les efforts ?

## Mise à l'épreuve de l'EXO-S : cas d'utilisation sur des cloisons sèches

Les chercheurs du Fraunhofer Institute for Manufacturing Engineering and Automation (IPA), en Allemagne, ont réalisé cet essai. Ils ont conçu des cloisons test sur le circuit d'essai Exoworkathlon®, qui permet de démontrer les fonctionnalités, l'ergonomie et la qualité de production des exosquelettes industriels.

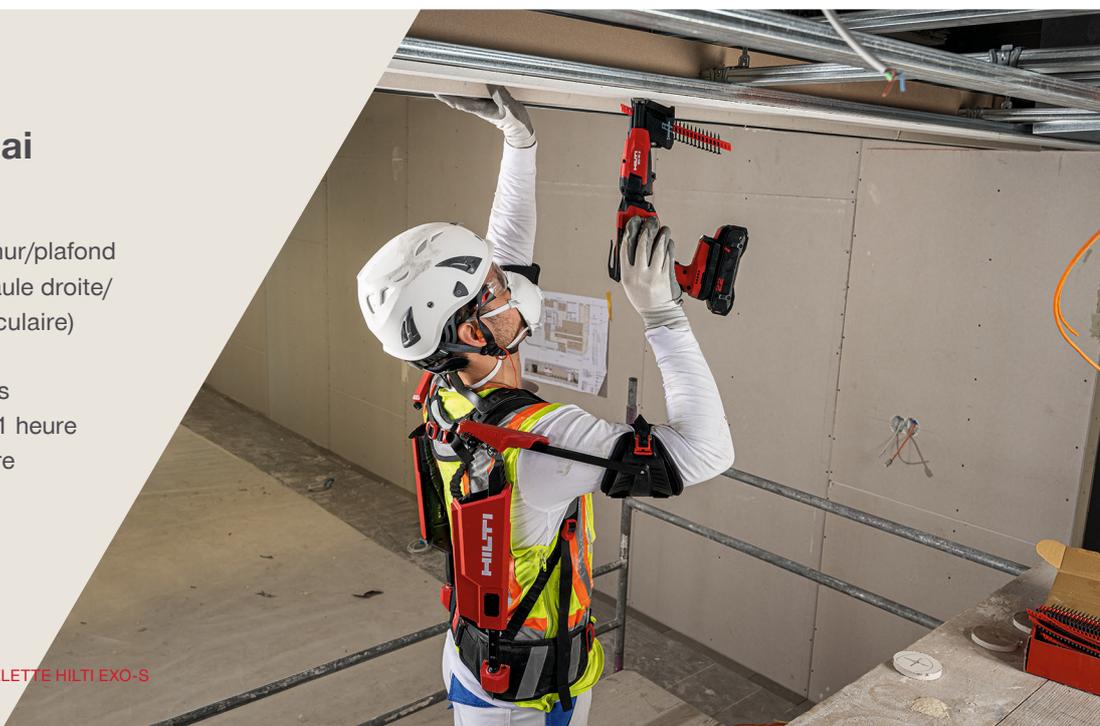
L'IPA a demandé à dix apprentis et étudiants de la Steinbeis School of Technology and Engineering de Stuttgart, en Allemagne, d'effectuer **deux activités répétitives et pénibles en hauteur** :

1. Poncer des joints de plâtre entre des panneaux de cloison
2. Visser des vis à cloison sèche à l'aide d'un tournevis sans fil

Pour garantir une évaluation objective, les participants ont effectué chaque activité pendant une heure (six fois huit minutes) avec un exosquelette EXO-S, puis pendant une heure sans exosquelette. Une pause de deux heures a été prise entre chaque séance. Après chaque essai, la contrainte physique de l'activité sur les différentes parties du corps a été enregistrée pour chaque participant, et la facilité d'utilisation de l'EXO-S a été étudiée.

## Configuration de l'essai

- Nombre de participants : 10
- Activités : Vissage/Ponçage sur mur/plafond
- Muscles testés : Muscles de l'épaule droite/gauche (zones acromiale et claviculaire)
- Nombre d'essais : 6
- Durée de chaque essai : 8 minutes
- Temps total de port de l'EXO-S : 1 heure
- Temps total sans l'EXO-S : 1 heure



# L'exosquelette EXO-S réduit l'activité musculaire

En moyenne, le port de l'exosquelette a considérablement réduit l'activité musculaire chez tous les sujets testés lors des travaux réalisés au-dessus du niveau de l'épaule.

Les essais ont montré que l'activité musculaire moyenne était entre 25% et 35% plus faible au niveau des muscles de l'épaule avec l'EXO-S. Cette réduction de l'effort s'est avérée particulièrement évidente lors du vissage. Pour le vissage au plafond, l'activité musculaire était inférieure de 48 % avec l'EXO-S.

L'EXO-S a également aidé les participants à obtenir une finition plus précise. En règle générale, le nombre de vis mal installées augmente vers la fin d'une tâche. Cependant, grâce à l'EXO-S, il a été possible de réduire légèrement ce nombre et d'assurer un vissage plus précis.

En outre, les participants à l'essai ont déclaré qu'ils se sentaient à l'aise lorsqu'ils portaient l'EXO-S, et ont évalué la facilité d'utilisation comme « bonne ».

## Résultats de l'essai (avec l'EXO-S)

**31 %**

de diminution de l'activité musculaire sur l'épaule gauche (zone acromiale)

**25 %**

de diminution de l'activité musculaire de l'épaule gauche (zone claviculaire)

**32 %**

de diminution de l'activité musculaire sur l'épaule droite (zone acromiale)

**35 %**

de diminution de l'activité musculaire sur l'épaule droite (zone acromiale)

**5 %**

d'augmentation du nombre de vis installées avec précision, avec l'exosquelette

## Conclusion

Qu'il s'agisse de fixer des rails de cloison, d'installer de la tuyauterie ou de meuler une surface, les travaux réalisés au-dessus du niveau de l'épaule sont physiquement exigeants, chronophages et sources d'erreurs – et ils peuvent avoir un effet néfaste sur la santé de vos employés. La fatigue musculaire étant connue pour être un signe avant-coureur des troubles musculo-squelettiques liés au travail<sup>1</sup>, cet effet peut perdurer sur le long terme.

Cependant, les résultats de l'étude de l'IPA sur l'exosquelette EXO-S montrent certains développements positifs. **Des effets statistiquement significatifs sur les efforts physiologiques des utilisateurs ont été observés avec le port de l'EXO-S, pour toutes les méthodes utilisées dans l'essai, et la réduction de la fatigue a entraîné moins d'erreurs.**

### RÉFÉRENCES

1. « **Muscle Fatigue at Work** » <https://sms.hest.ethz.ch/research/past-research-projects/muscle-fatigue-at-work.html>



Hilti Corporation  
9494 Schaan, Liechtenstein  
Tel +423-234 2111

[www.facebook.com/hiltigroup](https://www.facebook.com/hiltigroup)  
[www.hilti.group](http://www.hilti.group)