

CONGRÈS SOHF : LA TECHNOLOGIE AU SERVICE  
DES MÉTIERS  
DES ÉTABLISSEMENTS DE SANTÉ  
11 SEPTEMBRE 2018

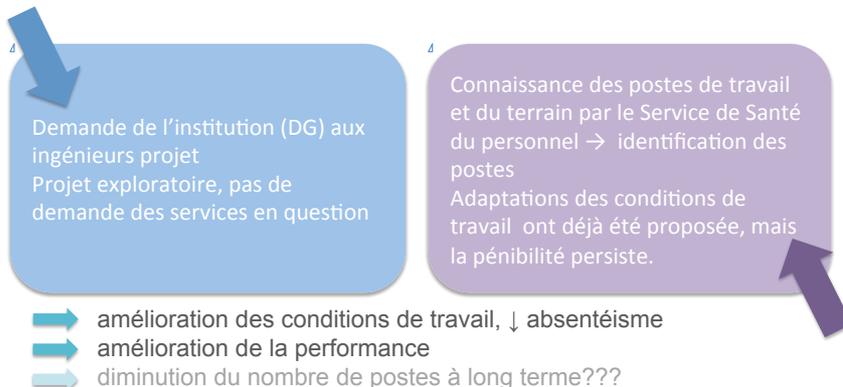
Exosquelettes et autres technologies cobotiques



Fabienne KERN, ergonome CREE, service de santé du personnel, HUG  
Fabienne.KernBustamante@hcuge.ch

## PROBLÉMATIQUE ET CONTEXTE

Quels postes au sein des services d'exploitation pourraient être partiellement automatisés (technologies cobotiques, exosquelette en particulier)?



## DÉFINITION ET EXEMPLES

Technologie **robotique**: robot qui **remplace** le travailleur, transfère des savoirs et savoir-faire de l'opérateur vers un système

Technologie **cobotique**: robot qui **assiste** le travailleur, transfère d'une partie des savoirs et savoir-faire de l'opérateur vers un système

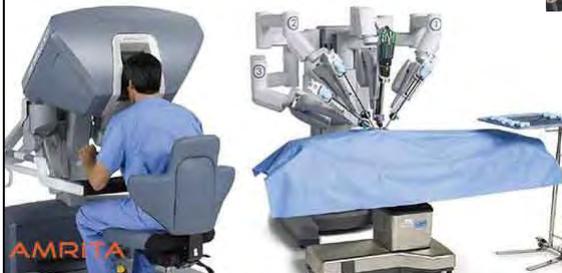
- ▶ **Cobot**
- ▶ **Exosquelette**
- ▶ **Ergosquelette**

## EXEMPLE TECHNIQUES COBOTIQUES: COBOT

- ▶ **Cobot** (robot collaboratif) :
  - apport d'énergie
  - non solidaire du collaborateur



Sawyer dans entreprise de packaging



Da Vinci aux HUG

## EXEMPLE TECHNIQUES COBOTIQUES : EXOSQUELETTE

▶ **Exosquelette :**

- **apport d'énergie**
- **solidaire du collaborateur**, commande par capture d'effort ou EMG (réhabilitation)



Hercule de RB3D chez Colas



Exhauss chez Renault

## EXEMPLE TECHNIQUES COBOTIQUES : ERGOSQUELETTE

▶ **Ergosquelette**

- **non énergisé**: transfert de l'énergie mécanique corporelle (appuis ou posture induite)
- **solidaire du collaborateur**



SmartCobotik



Archelis au bloc opératoire

## POSTE 1: TRAITEMENT DU LINGE MISE SUR CINTRES

Habits propres et humides à accrocher sur circuit de cintres pour séchage et acheminement

- ▶ Activité très répétitive: 280 pc/h/pers. → 11'000/sem/pers, 10 m. tt les 20 min, tournus poste à la semaine
- ▶ Postures contraignantes: élévations et abduction des MS
- ▶ Charge peu contraignante: 350-600 gr



## POSTE 1: TRAITEMENT DU LINGE MISE SUR CINTRES DES HABITS POUR SÉCHAGE

Essai d'**ergosquelette**: support de bras EDERO (prise en charge du poids du MS via ressort)

car:

- ▶ Pas besoin d'apport d'énergie (faible poids)
- ▶ Grande répétitive et peu de variabilité dans l'activité
- ▶ Automatisation impossible car mouvements fins et contrôle des habits

[FILM](#)



## POSTE 2: TRAITEMENT DU LINGE REPLISSAGE DES ARMOIRES

Piles de différents types de linge plié acheminé sur tapis roulant, à charger dans les armoires selon les commandes

- ▶ Activité répétitive mais variable avec d'autres tâches intercalées: acheminement des armoires, validations de commandes, etc.
- ▶ Charge contraignante: env. 10kg/pile de linge



## POSTE 2: TRAITEMENT DU LINGE REPLISSAGE DES ARMOIRES

Essai prévu d'**exosquelette**: EXHAUSS  
car:

- ▶ Besoin d'apport d'énergie (assistance jusqu'à 20 kg)
- ▶ Grande répétitive mais variabilité dans l'activité: cela va-t-il poser problème?
- ▶ Automatisation difficile car commandes variées et textiles difficilement préhensibles par robot



### POSTE 3: TRAITEMENT DU LINGE TRANSFERT CINTRES DES ARMOIRES AU RAIL

Déchargement des armoires d'habits collaborateurs et accroche des cintres sur le rail de distribution

- ▶ Activité variable (3 livraisons de linge/jour) avec plusieurs autres tâches moins contraignantes
- ▶ Charge très contraignante (12-20 kg) env. 250 transfert/j



### POSTE 3: TRAITEMENT DU LINGE TRANSFERT CINTRES DES ARMOIRES AU RAIL

Idée d'essai d'exosquelette EXHAUSS?

- ▶ Poids contraignant (assistance jusqu'à 20kg)
- ▶ Grande variabilité de l'activité, ≡ tâche « accessoire » 3x/j

Exosquelette paraît trop compliqué et trop lourd à mettre juste pour ces 3 périodes d'intense activité et gênant pour les autres tâches.

➡ Cobot ou robot

Exosquelette: répétitivité ++, force ++ et variabilité --

## CONCLUSION EXOSQUELETTE

Avantages	Désavantages
Réduire les efforts musculaires locaux	Report du poids de l'engin et des forces sur les MI
Devrait réduire la fatigue	Peut augmenter l'effort cardio-vasculaire global
Devrait augmenter la productivité	Ne réduit pas la répétitivité
	Perte d'autonomie
	Perturbation sensorielle (perception de la force et contrôles des mvts)
	Risques mécaniques de frottement, collision, de pincement etc.

## CONCLUSION

- Pas évident, essais à organiser prennent bcp de temps
- Passablement réticences  
mais
- Technologie qui évolue très vite, il y aura peut-être d'autres solutions

Exosquelette: répétitivité ++, force ++ et variabilité --



Pertinence de l'exosquelette sur des postes spécifiquement conçu pour son utilisation?

L'homme doit-il s'adapter au robot ou l'inverse?

- Ergosquelette: projet au bloc pour faciliter les postures des chirurgiens

CONGRÈS SOHF : LA TECHNOLOGIE AU SERVICE  
DES MÉTIERS  
DES ÉTABLISSEMENTS DE SANTÉ  
11 SEPTEMBRE 2018

MERCI!

Fabienne KERN, ergonome CREE, service de santé du personnel, HUG  
Fabienne.KernBustamante@hcuge.ch

