

EXOSQUELETES AU TRAVAIL

Le marché de l'exosquelette est en pleine expansion dans beaucoup de domaines. Il offre des perspectives de repousser certaines limites du handicap et de minorer les contraintes physiques.

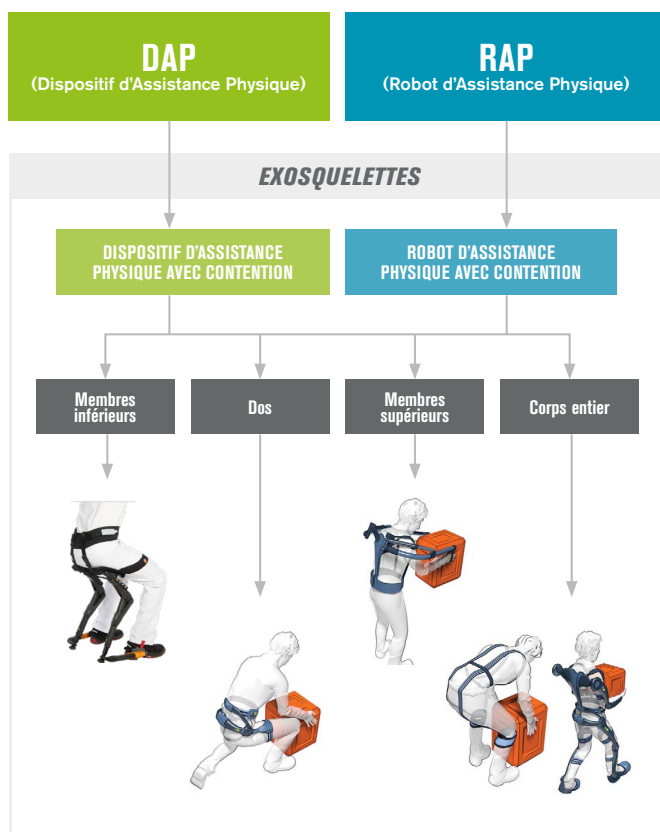
Le monde du travail est très attentif au développement des technologies d'assistance physique dans le contexte du coût des Troubles Musculo-Squelettiques (TMS), de l'allongement de la carrière professionnelle et de la préservation de la santé des salariés.

Les retours d'expérience montrent l'importance d'engager une démarche globale d'amélioration des conditions de travail avec les salariés avant tout investissement dans un exosquelette.



DÉFINITION

On retrouve deux grandes catégories d'assistance physique : les Dispositifs d'Assistance Physique et les Robots d'Assistance Physique. Ces technologies apportent une aide physique à l'utilisateur dans l'exécution d'une tâche, par une compensation de ses efforts et/ou une augmentation de ses capacités motrices.



RÉGLEMENTATION

- Les exosquelettes robotisés (RAP) relèvent de la directive machine (2006/42/CE). Cette directive ne s'applique pas aux exosquelettes non-robotisés (DAP), conçus uniquement à partir d'éléments mécaniques sur la base d'élastiques ou de ressorts.
 - Un nouveau règlement européen (2023/1230) sur les machines est entré en vigueur en juillet 2023. Son application débutera en janvier 2027. La Direction Générale du Travail doit élaborer un guide d'interprétation de ce règlement.
- Norme AFNOR X35-800 publiée en août 2023 : ce document fournit une méthode d'intégration des dispositifs et robots d'assistance physique à contention. Il se centre sur l'interaction entre l'utilisateur et le DAP/RAP dont il est équipé dans la situation de travail nécessitant une assistance physique.

EFFETS SUR LA SANTÉ

Des études sont en cours pour mesurer l'impact sur la santé de l'utilisation des exosquelettes tant en termes de bénéfices que de risques. A ce jour, le recul sur leur utilisation est récent, il ressort néanmoins des éléments à prendre en compte.

Intérêts pour la santé :

L'exosquelette peut permettre dans certaines conditions d'emplois ciblées de :

- Réduire les efforts physiques
- Limiter la contrainte de certaines postures
- Limiter les contraintes musculaires

Attention, à lui seul, un exosquelette ne parviendra pas à supprimer le risque de TMS et de pathologies dorso-lombaires. Les TMS sont multifactoriels : répétitivité des gestes, postures contraignantes, efforts, stress, organisation du travail...

Risques pour la santé :

EXOSQUELETTES AU TRAVAIL : 6 POINTS DE VIGILANCE

Les exosquelettes peuvent soulager les opérateurs mais... leur usage n'est pas sans risque.

1. Les frottements et les pressions de l'exosquelette sur certaines parties du corps peuvent être à l'origine d'**inconfort et/ou d'irritations de la peau**.

6. Le poids des exosquelettes et la gêne associée lors de la réalisation de certains mouvements peuvent conduire à une **augmentation des sollicitations cardiovasculaires**.

5. L'usage des exosquelettes modifie la répartition des efforts et peut ainsi contribuer à l'apparition de **nouvelles contraintes biomécaniques**, facteurs de risque de troubles musculosquelettiques (TMS).



2. Certaines activités réalisées à l'aide d'exosquelettes exigent une attention accrue qui peut s'accompagner d'une **augmentation du stress**.

3. Les exosquelettes, de par leur encombrement et leur structure, présentent des **risques de collision** avec une tierce personne ou des éléments de l'environnement.

4. Les exosquelettes sont susceptibles de modifier la perception des efforts et d'entraver les gestes, ce qui peut se traduire par un **déséquilibre et/ou des mouvements incontrôlés**.

POUR EN SAVOIR PLUS : www.inrs.fr/exosquelettes

INTÉGRER UN EXOSQUELETTE OU CHOISIR D'AUTRES SOLUTIONS

Avant d'investir dans un exosquelette, une question s'impose :

L'acquisition de cet équipement est-elle l'unique et dernière solution de prévention pour réduire les contraintes physiques ?

Dans le respect des principes de prévention (L.4121-2 du Code du travail), d'autres solutions sont à étudier avant de procéder à l'intégration d'un exosquelette :

- **Eviter les risques** : recherche d'alternatives à la manutention manuelle.
- **Adapter le travail à l'Homme**, en tenant compte des différences interindividuelles, en réduisant les contraintes physiques...
- **Donner la priorité aux mesures de protection collective** et n'utiliser les équipements de protection individuelle qu'en complément des protections collectives si elles se révèlent insuffisantes. L'exosquelette n'est pas un équipement de protection individuelle mais est considéré comme une solution individuelle.

Quelques exemples d'aménagement de l'environnement de travail et/ou de mécanisation afin de limiter les manipulations de charges :

- Installer des systèmes de convoyage (bandes transporteuses, tables à billes ...) pour transférer les charges.
- Supprimer les changements de niveau entre deux postes successifs pour supprimer la reprise manuelle.
- Utiliser des dessertes mobiles pour déplacer les charges et les outils ou des aides à la manutention pour déplacer des charges lourdes ou encombrantes (potences, palonniers, équilibreurs de charges...).
- Mettre en place des robots, des robots collaboratifs (cobots), ou des robots « suiveurs ».
- Modifier l'organisation du travail pour supprimer ou réduire les manutentions.

Pour en savoir +

Site Internet de l'INRS : [Dossier « exosquelettes au travail »](#)

ED 6295 - 10 idées reçues sur les exosquelettes

ED 6311 - Exosquelettes au travail : impact sur la santé et la sécurité des opérateurs

ED 6416 - repères méthodologiques pour la sélection d'un exosquelette professionnelle

DÉMARCHE POUR INTÉGRER UN EXOSQUELETTE

L'intégration d'un exosquelette passe par différentes phases avec notamment la mise en place d'un groupe de travail réunissant les acteurs de l'entreprise concernés par l'utilisation potentielle d'exosquelette (direction, production, service de prévention, opérateurs...).

Ce groupe, dont la composition est à adapter au contexte et à la taille de chaque entreprise, peut s'appuyer sur son service de prévention et de santé au travail ou bien encore sur le service prévention de la CARSAT.

Pour mener à bien l'intégration d'un exosquelette, un accompagnement par un ergonome est recommandé. Assurez-vous de sa neutralité à l'égard des fournisseurs.

L'INRS propose un modèle d'intégration se basant sur 3 phases distinctes :

Phase 1 : aide à la décision

- Analyse de la charge physique de travail et des pistes de prévention.
- Description de l'activité et en particulier la tâche concernée par l'assistance physique spécifique.
- Validation collective des caractéristiques souhaitées pour l'exosquelette.

Phase 2 : évaluation

- Elaboration d'un protocole d'évaluation s'appuyant sur des critères et outils dédiés.
- Familiarisation avec le matériel.
- Mise en situation réelle de travail.

Phase 3 : retours d'expérience

- Retour à court, moyen et long terme sur l'usage de l'aide.

STCS, votre partenaire privilégié

En adhérant à STCS, chaque employeur accède à trois grandes familles de services pour :

- ✓ l'aider à définir un plan d'action et mettre en œuvre la prévention,
- ✓ améliorer la santé de ses collaborateurs,
- ✓ assurer leur maintien en emploi et prévenir leur désinsertion professionnelle.

Ces services sont inclus dans l'offre socle proposée par STCS. Découvrez notre offre de service sur le [site Internet de STCS](#).

FICHE TECHNIQUE N°32 – MARS 2024

Directeur de publication : P. LEGENDRE, Président de STCS • Comité de rédaction : Equipe pluridisciplinaire de STCS

Imprimé en France • Conception graphique : Agence Newdeal