

Fiche technique : harnais et exosquelettes

Remarques liminaires

Présentation de la démarche du CODIFAB

Le **CODIFAB** a démarré en 2017 une **réflexion globale de prévention des risques santé au poste de travail au sein des industries du bois**. Cette démarche, amorcée en réponse aux enjeux de santé globaux que connaît la filière (exposition à des substances dangereuses telles que les poussières de bois et les solvants, pénibilité de certains postes et tâches liés au bruit, au port de charges lourdes, à la répétitivité des gestes, aux postures contraignantes) s'inscrit dans le cadre des réflexions menées aux échelles nationale et internationale sur l'Usine du Futur et l'Industrie 4.0.

Les premiers travaux menés par le CODIFAB, notamment en interrogeant des industriels de la filière, ont révélé que **la question de la prévention des risques était centrale** pour la plupart d'entre eux, notamment dans un contexte de pénurie de main d'œuvre (vieillesse des opérateurs et faible attractivité des postes).

Dans ce cadre, il apparaît nécessaire au CODIFAB de **donner aux entreprises les moyens d'avancer** sur cet enjeu de prévention des risques, notamment en les **accompagnant dans la mise en place de solutions à court terme**, ainsi que dans **l'acquisition d'une démarche de réflexion à plus long terme**, l'objectif étant de dynamiser **l'attractivité des entreprises** de la filière et de **renforcer leur compétitivité**.

Objectif et visée des fiches

Pour diffuser cette démarche de prévention des risques au sein de la filière, le CODIFAB a élaboré des **fiches présentant cinq solutions technologiques et/ou organisationnelles** qui peuvent être mises en place par les entreprises.

Ces fiches s'adressent à **tous les interlocuteurs** au sein de l'entreprise (direction, RH, HSE/QSE, etc.) et sont adaptées à la **variété des profils d'entreprises** de la filière. Elles donnent des clés opérationnelles sur des solutions identifiées au sein ou en dehors de la filière et ont vocation à permettre à chacun de se questionner sur la pertinence et le déploiement de ces solutions au sein de son entreprise.

Les solutions sont divisées en trois catégories :

- **Les solutions de type organisationnel** : ErgoKaizen
- **Les solutions de type technique** : robotique, robotique collaborative, harnais et exosquelette
- **Les solutions touchant à la fois à la technique et à l'organisationnel** : confinement des activités particulièrement génératrices de risques professionnels

Les fiches détaillées sont toutes construites sur le même modèle (pourquoi/qui/quand/combien/comment/points de vigilance et facteurs clés de succès).

Réduction de la charge physique grâce aux harnais et exosquelettes



Objectifs visés par la solution et bénéfices engendrés

Les exosquelettes et harnais de force assistent les mouvements de l'opérateur via un principe de restitution de l'énergie afin d'éviter les mauvais mouvements. Ce sont des dispositifs de contention pour les parties supérieures ou inférieures du corps. Ils peuvent être mécaniques ou robotisés. À l'origine développés et utilisés dans le monde militaire, les exosquelettes sont à l'heure actuelle peu développés dans les entreprises et utilisés la plupart du temps sous forme de prototypes. En revanche, les harnais de force et ou de manutention sont plus développés, notamment dans le secteur de la logistique.

- **Bénéfices sur la santé des salariés** : ces dispositifs facilitent les manipulations, le maintien prolongé de positions inconfortables (bras en l'air, position debout ou accroupie, se baisser, se lever) à l'origine de TMS dans les membres supérieurs (épaules, bras), inférieurs (articulation des genoux) et dans le dos. L'exosquelette seconde l'opérateur en lui permettant de compenser ses efforts.
- **Bénéfices économiques pour l'entreprise** : les exosquelettes et les harnais permettent de réaliser des gains de productivité car les opérateurs perdent moins en efficacité au cours de la journée (gains de temps dans les tâches), et la diminution des TMS résulte en une baisse des arrêts de travail et du recours à l'interim. De plus, ils permettent de réintégrer dans l'emploi des salariés vieillissants et des femmes. Néanmoins, le faible recul sur ces dispositifs ne permet pas de disposer de données chiffrées.

Exemples d'expérimentations en entreprises

Secteurs d'application : automobile, aéronautique, ferroviaire, logistique, BTP, artisanat et agriculture



Suisse



650 personnes
(en Suisse)



8,6 Mds € en 2016
(groupe)



Lausanne (Suisse)



Colas Suisse

Activité : BTP

Solution : développement depuis 2009 d'un exosquelette robotisé sur-mesure pour réduire la pénibilité des tireurs de râteau lissant le bitume (assistance à l'effort et aide à la posture correcte) : l'ExoPush.

Fournisseur : RB3D

Coût : 25 000 € par exosquelette

Gains en santé : diminution de la fatigue des opérateurs en répartissant les efforts des tireurs sur les jambes pour soulager le dos, très sollicité auparavant, et aide aux tâches de « pousser » et « tirer » pour diminuer le risque de TMS dans les bras notamment.

Gains économiques : possibilité de garder des salariés plus âgés et plus longtemps sur le poste, et diminution des arrêts de travail

« Les tireurs de râteau restent des années sur le même poste. L'effort physique y est important et les salariés sont vieillissants. C'est un enjeu d'attractivité pour l'entreprise », Marc Maranzana, directeur numérique et open innovation, groupe Colas



260 000 personnes



30,5 Mds €
(en 2016)



Saint-Denis
(Seine-Saint-Denis)

SNCF

Activité : transport ferroviaire

Solution : projet d'exosquelette « couteau-suisse » démarré en septembre 2015 et lancé fin 2017 pour les opérateurs de maintenance du matériel roulant. Une solution sur-mesure a été privilégiée car les solutions existantes ne répondaient qu'à un seul usage.

Fournisseur : Ergosanté

Coût : 7 000 € environ par exosquelette

Gains en santé : réduction des TMS des opérateurs (dus notamment aux positions inconfortables de longue durée comme les bras en l'air, et à l'alternance de ces positions – allongé, accroupi, debout, etc.), et de façon globale de la pénibilité du poste.

Exemples d'exosquelettes disponibles sur le marché

SKELEX

- **Usage** : Exosquelette mécanique de postures pour effectuer des travaux manuels avec les bras en hauteur (au-dessus du cœur) comme le ponçage, le vissage ou le soudage.
- **Développeur** : Skel-Ex (Pays-Bas), distribué par Europe Technologies Group en France
- **Gains en santé** : Il soulage les tensions de l'épaule, des trapèzes et des bras et diminue le poids et la fatigue musculaire pour une diminution des risques de TMS. Le rythme cardiaque diminue également.
- **Applicabilité** : tous les postes nécessitant l'utilisation répétée d'outils avec les bras en hauteur
- **Applications actuelles** : utilisés entre autres chez Naval Group et Alstom Transport auprès des soudeurs (travail sur des pièces de grandes dimensions), dans le BTP (Vinci), chez le fabricant de bateaux Beneteau pour les tâches de ponçage.
- **Prix** : 4 500 € environ



CHAIR CHAIRLESS

- **Usage** : Exosquelette flexible pour les positions assises et les flexions. L'exosquelette permet à l'opérateur de se déplacer librement mais le soulage instantanément lorsqu'il se penche ou s'accroupit.
- **Développeur** : Noonee (Suisse), distribué par Europe Technologies Group en France
- **Gains en santé** : L'exosquelette n'obstrue pas l'espace de travail et aide à éviter les postures pénibles. Il prévient notamment les douleurs articulaires du genou ainsi que celles du dos.
- **Applicabilité** : toutes les entreprises industrielles dans lesquelles les travailleurs doivent se tenir debout pendant de longues périodes de temps et où la présence de chaises constitue un obstacle.
- **Applications actuelles** : utilisés dans l'industrie automobile, notamment pour travailler autour d'une caisse de voiture, dans l'aéronautique, ainsi que sur des postes de travail où les convoyeurs ne peuvent pas être réglés en hauteur.
- **Prix** : 4 500 € environ



CORFOR

- **Usage** : Harnais de force d'aide à la manutention (30 kg de force). Il entre en tension au moyen des élastiques au droit des lombaires et des ischio-jambiers quand l'utilisateur se baisse pour appréhender ou poser une charge. Le harnais n'entrave pas les mouvements.
- **Développeur** : Sidect (France)
- **Gains en santé** : Le harnais économise 12 kg sur les lombaires pour chaque mouvement de levage depuis le sol. Il s'agit d'un soutien lombaire préventif et non curatif comme la ceinture lombaire, permettant de prévenir les maux de dos.
- **Applicabilité** : travaux de manutention non assistée et toutes les tâches sollicitant les lombaires (gestes répétitifs, postures pénibles)
- **Applications actuelles** : utilisés chez E. Leclerc, dans la logistique, l'industrie automobile, l'agriculture, le BTP. Aucun arrêt de travail constaté chez E. Leclerc grâce à l'achat de 45 harnais contre 7 auparavant
- **Prix** : 150 € environ



STRONGERS

- **Usage** : Exosquelette constitué d'un bras mécatronique. Lorsque l'opérateur saisit un objet, son poids est mesuré et de petits moteurs sont actionnés pour adapter la capacité de portage mécanique des bras.
- **Développeur** : Exhaus (France)
- **Gains** : L'opérateur peut soulever tout outil ou charge quel qu'en soit le poids, en préservant son dos, ses lombaires, ses bras, ses rotateurs et ses cervicales. L'exosquelette prévient ainsi la quasi-totalité des TMS.
- **Applications** : le premier secteur à avoir utilisé cet exosquelette est le BTP, puis l'industrie automobile et la logistique (grande distribution notamment). De façon générale, cet exosquelette est adapté à toute entreprise faisant de la manipulation répétitive.



Applicabilité et usages pour les industries du bois :

TPE, PME, ETI et grandes entreprises principalement pour :

- ✓ la manipulation fréquente, notamment d'outils ;
- ✓ la tenue de positions inconfortables sur la durée.

→ Pour des activités et postes de travail nécessitant des déplacements

Calendrier de déploiement

3 à 18 mois environ

(en fonction du type de solution choisie, robotisée ou non, sur mesure ou sur étagère)

1 Identification et réalisation d'un diagnostic du poste à risques et générateur de TMS (certains fournisseurs de solutions proposent des formulaires de diagnostic)

2 Prise de contact avec des fournisseurs de solutions

3 Recherche de l'adhésion des collaborateurs

4 Acquisition/Proposition d'une solution intégrée à l'activité et ajustements éventuels avec une sélection d'opérateurs

5 Formation des utilisateurs avec le fournisseur de solution

Points de vigilance



- **Apparition de nouveaux risques** à prendre en compte :
 - Risques mécaniques : lésions articulaires, frottement/abrasion
 - Risques liés à la charge physique : TMS, perturbations sensorielles, désadaptations musculaires, déséquilibre et contraintes posturales
 - Risques psycho-sociaux : incidence sur l'expertise de l'opérateur, perte de contrôle et d'autonomie
- Adhésion de toute l'entreprise : de la direction générale aux opérateurs utilisateurs finaux, le plus en amont possible du projet
- **Bonne identification de ses besoins et du poste** à assister avant de faire appel à un fournisseur/partenaire

Coûts

 Le **coût de ces dispositifs varie beaucoup** en fonction de leur type (robotisé ou non, développé sur-mesure ou non) et de l'activité à laquelle ils viennent en soutien : de quelques centaines d'euros pour les harnais, les modèles d'exosquelettes plus développés démarrent autour de 5 000 €. Certains fournisseurs proposent la location d'équipements pour test avant acquisition.



Partenaires potentiels

- **Ergothérapeutes** pour l'analyse des postes de travail
- **Fournisseurs de solutions sur mesure et/ou sur étagère (non-exhaustif)** : Exhaus, Europe Technologies Group, Hintech, RB3D, Sidect., etc.
Europe Technologies Group organise régulièrement des workshops à destination des entreprises pour présenter et tester les produits.



Aides financières disponibles

- Les CARSAT peuvent attribuer aux **entreprises de moins de 50 salariés** des aides financières à l'investissement pour l'amélioration des conditions de travail et la réduction des risques d'accidents du travail et de maladies professionnelles selon des critères spécifiques à chacun des dispositifs d'incitation financière et en fonction des crédits disponibles. Il s'agit des **Aides Financières Simplifiées (ASF)**. Elles peuvent atteindre 25 000 €. Pour l'année 2018, 6 aides ont été définies au niveau national pour financer l'acquisition de matériels et d'équipements sur des risques spécifiques (risque TMS, risque amiante, risques dans les métiers du BTP, risques dans les garages et les centres de contrôle technique, risque au filmage manuel des palettes).

En parallèle des AFS nationales, chaque CARSAT a défini des AFS régionales.

- Pour les **entreprises de moins de 200 salariés**, les CARSAT peuvent proposer des **Contrats de prévention**. Ils définissent des mesures de prévention que l'entreprise s'engage à mettre en œuvre ainsi que l'aide financière apportée par les CARSAT. Le contrat peut permettre le financement d'installations et de dispositifs innovants.

Il convient de se rapprocher de sa CARSAT pour le détail des aides disponibles.

- Pass « Industrie du Futur » (<https://www.passindustrie-dufutur.org/>) : plateforme d'intermédiation facilitant les démarches administratives pour l'obtention de financements publics et privés des nouvelles solutions technologiques, et proposant un accompagnement pour répondre aux besoins des entreprises, PME et ETI industrielles implantées en France.
Parmi les solutions industrielles retenues, on retrouve l'automatisation, les machines et la robotique, ainsi que l'assistance physique.
L'entreprise doit s'inscrire sur le site internet pour générer une prise de contact avec un animateur de la plateforme, viennent ensuite la signature de la charte d'engagement, la validation du profil de l'entreprise, la qualification du projet de modernisation et le montage du dossier de demande d'aide et de suivi.
La plateforme a été lancée dans un premier temps en Normandie et en Pays de la Loire fin mai 2018, mais a pour objectif de s'étendre au niveau national à échéance 2019.
- Aides régionales selon les territoires. Se renseigner auprès de sa CCI.

Facteurs clés de succès

- Maturité de l'entreprise en termes de risques professionnels
- Identification et diagnostic précis des postes à assister
- Recherche de l'implication totale des opérateurs