

CONCOURS D'INGÉNIEUR 2025

INTERNE

**SPÉCIALITÉ
RISQUES »**

« PRÉVENTION,

GESTION

DES

ÉPREUVE DE NOTE

Ville d'Ingéville
Direction des Services Techniques

Le 18 juin 2025

Note à l'attention de Madame la Directrice
Générale des Services Techniques

Objet : les exosquelettes et leurs enjeux en matière de prévention des risques professionnels

Dans la société actuelle, les troubles musculo-squelettiques (TMS) sont l'un des problèmes aigus les plus fréquents dans le cadre du travail.

Ces troubles musculo-squelettiques peuvent avoir plusieurs origines, liées tant à des pratiques douloureuses, répétées et fatigantes, ou à une mauvaise position ou encore une mauvaise conception du lieu de travail.

En plus des coûts physiques et psychologiques pour les employés, ces TMS ont également un coût financier non négligeable pour les employeurs et le système de santé. Il est donc primordial de trouver des solutions techniques permettant d'éviter, réduire ou compenser ces TMS sur le long terme.

Les exosquelettes constituent une des pistes qui pourraient permettre de limiter l'apparition de ces troubles, et même les réduire. De nombreuses expérimentations sont en cours.

La première partie de cette note abordera les aspects techniques des exosquelettes, leurs avantages et inconvénients et leurs enjeux dans la prévention des risques professionnels, ainsi que l'opportunité pour Ingéville de recourir à ces dispositifs.

La seconde partie de cette note détaillera la mise en œuvre d'un projet d'expérimentation d'exosquelettes au sein des services techniques d'Ingéville.

I. Les exosquelettes, une technologie au service de l'Homme

1.1. Des dispositifs d'aide mécanique révolutionnaires

Les exosquelettes sont des dispositifs d'assistance agissant mécaniquement pour soutenir le système musculosquelettique. En modulant les forces ou pressions qui s'exercent sur le corps, ils peuvent assister à l'effort et le renforcer. On distingue deux catégories principales :

- Les Robots d'Assistance Physique : qui se composent à la fois d'un système mécanique et d'un système de commande par l'intention.
- Les Dispositifs d'Assistance Physique : qui fonctionnent par un système de restitution d'énergie.

Les exosquelettes peuvent être plus au moins encombrants en fonction de leur nature, de leur structure, de leur ergonomie.

Ils entraînent une modification de la répartition des forces, ce qui permet, en plus d'assister le mouvement humain, de protéger certaines parties du corps ou les soulager.

Certains peuvent n'agir que sur une articulation ciblée quand d'autres agissent sur un membre entier voire même le corps.

Le recours aux exosquelettes permet donc de compenser certains efforts physiques comme le port de charges lourdes ou le maintien de positions confortables sur un temps long.

Il permet également d'augmenter certaines capacités motrices et de réduire les contraintes musculaires.

L'exosquelette peut également permettre d'augmenter la force de son utilisateur. Il peut donc être un outil particulièrement adapté pour les agents des services techniques, se trouvant souvent exposés à de telles situations.

Le recours aux exosquelettes nécessite cependant d'être attentif à certains points de vigilance, pour ne pas créer un effet inverse.

1.2. Une aide révolutionnaire à nuancer et encadrer

Les bénéfices apportés par l'utilisation d'un exosquelette ne doivent pas occulter les risques qu'ils sont susceptibles de développer.

En effet, ceux-ci peuvent être nombreux et de diverses natures.

Une mauvaise utilisation ou un mauvais réglage de l'exosquelette peut conduire à augmenter ou transférer l'effort de la zone « soulagée vers une autre, créant ainsi un nouveau trouble.

De par la nature de ses matériaux et de sa conception, l'exosquelette peut également avoir un poids conséquent ou une ergonomie contraignante, augmentant ainsi les efforts à fournir par son utilisateur pour le supporter.

Le recours aux exosquelettes a pour objectif de faciliter les tâches difficiles et limiter les TMS, et ne doit en aucun cas devenir un facteur d'augmentation de la fréquence ou de la cadence des tâches, ni des ports de charges. Ce biais d'utilisation entraîne une augmentation des risques de troubles psycho-sociaux.

Le recours aux exosquelettes doit s'intégrer dans une démarche de type « éviter, réduire, compenser », dans laquelle on ne doit pas occulter les sujets de l'ergonomie et de l'organisation du travail, qui doivent rester un préalable à toute compensation mécanique.

L'utilisation d'exosquelettes doit être calibrée en fonction des besoins et se faire en adéquation entre l'appareil utilisé, l'agent et la spécificité de la tâche.

C'est pourquoi l'encadrement d'une démarche d'expérimentation est primordial.

II. La mise en œuvre d'une expérimentation d'utilisation d'exosquelettes au sein des services techniques d'Ingéville

2.1. Gouvernance et phasage institutionnel du projet

La mise en œuvre d'une expérimentation d'utilisation d'exosquelettes au sein des services techniques d'Ingéville doit être menée en mode projet.

A ce titre, je me propose en tant que chef de projet de cette démarche.

Afin de s'assurer de l'acceptabilité collective de la démarche, et d'être en phase avec les volontés politiques et organisationnelles de la collectivité, une gouvernance doit être mise en place.

Un comité de pilotage constitué de l'adjoint chargé de la prévention des risques, du Directeur Général des Services, de la Directrice Générale des Services Techniques ainsi que de l' élu présidant le Comité Social Territorial fixera les objectifs pour le lancement de la démarche et validera les différentes étapes et décisions.

Un comité technique composé des agents de prévention, de la médecine du travail, d'un ergonome, des représentants du personnel au CST ainsi que des chefs de services concernés sera chargé d'apporter les éléments techniques nécessaires au déroulé du projet et travailler sur les propositions décisionnelles qui seront soumises au COPIL.

Les services financiers de la ville seront également associés à la démarche afin de proposer un budget pour ce projet qui soit cohérent avec les capacités financières de la collectivité. Ce budget sera présenté au conseil municipal lors du rapport d'orientation budgétaire pour vote et validation et pourra prendre la forme d'un plan pluri-annuel d'investissement.

Le lancement de ce projet d'expérimentation sera également présenté en CST pour avis. Tout au long de la démarche, notamment lors d'étapes-clés, une information sera faite au CST, ce qui pourra peut-être enrichir par la suite les réflexions menées dans les comités techniques, et s'assurer d'une meilleure acceptabilité par les différents acteurs.

2.2. Plan d'actions du projet d'expérimentation

La première phase du plan d'actions consistera en un diagnostic des TMS et accidents de travail enregistrés au cours des 10 dernières années. Ces troubles apparaissant à long terme, il paraît nécessaire de travailler sur un pas de temps relativement long.

Pour ce faire, le travail se basera sur le Document Unique, qui recense les risques relatifs à chaque poste, ainsi que le registre des accidents du travail.

Un complément d'information pourra également être demandé aux organisations syndicales pour obtenir des informations exhaustives.

En parallèle, un diagnostic sur les moyens de prévention préalables et l'ergonomie sera lancé pour pointer les actions préventives possibles, ou qui ont déjà été mises en œuvre.

En complément de ces diagnostics, un questionnaire de recensement des troubles et des besoins sera soumis aux agents des services concernés. Cette démarche a pour objectif, en plus du recensement, de les informer et les inclure dans le projet, pour ensuite faciliter l'acceptabilité des mesures et outils qui leurs seront proposés.

La remise du questionnaire sera suivie d'une réunion collective d'information et d'échanges.

La seconde phase du projet consistera, à l'appui des éléments du 1^{er} diagnostic, à la définition des besoins en équipement pour chaque poste de travail, ainsi qu'une analyse des risques inhérents à l'utilisation de chaque type d'exosquelette qui sera proposé.

Cette mission pourra être extériorisée et confiée à un bureau d'études spécialisé via une procédure de marché public de prestations intellectuelles.

Ce travail pourra s'appuyer sur le plan d'action proposé par l'Institut Nationale de Recherche et de Sécurité.

Les propositions d'acquisition d'exosquelettes seront hiérarchisées en fonction de critères débattus en COTECH et programmées dans le cadre d'un plan pluri-annuel d'investissement qui sera validé par le COPIL avant sa présentation en Conseil.

En parallèle de l'équipement progressif, une réorganisation du travail sera à prévoir en concertation avec les chefs de service, ainsi qu'un temps de familiarisation et d'apprentissage.

Au terme de la première année d'équipement, et durant au moins 5 ans, une évaluation de l'expérimentation sera menée par le biais d'indicateurs proposés par le bureau d'études, en relation avec les risques soulevés dans l'analyse de la 2^{ème} phase.

Cette évaluation sera complétée par l'étude du registre des accidents du travail, et une information régulière sera faite aux membres du CST.

Le projet d'expérimentation d'utilisation d'exosquelettes pourra également faire l'objet d'un suivi par l'INRS, ou amener un retour d'expérience pour d'autres collectivités soumises à ces mêmes problématiques.

Tout au long de ce projet, la prévention des risques plutôt que leur compensation devra être la ligne directrice.