

DES EXOSQUELETTES EN AGRICULTURE

La MSA expérimente depuis quatre ans l'intégration d'exosquelettes dans les vignes pour prévenir les TMS. Testés sur le terrain avec des viticulteurs, ces dispositifs montrent un intérêt ciblé mais nécessitent un accompagnement rigoureux. Ils s'inscrivent comme un outil complémentaire dans une démarche globale d'amélioration des conditions de travail, avec une capitalisation des retours d'expérience essentielle pour renforcer la prévention.

AGNÈS
RATGRAS,
VÉRONIQUE
BARBAT
CCMSA*

ÉRIC
ARGIOLAS
MSA** du
Languedoc-
Roussillon
* Caisse centrale
de mutualité
sociale agricole.
** Mutualité
sociale agricole.

Une démarche de prévention construite sur le travail réel

En 2024, les TMS représentaient 94,8 % des maladies professionnelles (MP) reconnues des salariés du régime agricole et près de 75 % de celles du régime des non-salariés agricoles (chefs d'entreprise). Depuis l'arrivée des exosquelettes dans le monde du travail, les acteurs des services de santé et sécurité au travail (SST) en agriculture de la Mutualité sociale agricole (MSA), qui fonctionnent en réseau, sont périodiquement sollicités à ce sujet. Les demandes peuvent être portées auprès de la MSA par une diversité d'acteurs : des élus¹ (représentant les adhérents dans les instances de gouvernance des MSA), des adhérents salariés, auprès des médecins du travail (MT) ou des infirmiers au travail (Idest), lors d'actions en milieu de travail ou de visites médicales, des chefs d'entreprise ou d'exploitation agricole, des acteurs du conseil en agriculture, auprès des conseillers en prévention (CP). Ces demandes concernent autant l'utilité des exosquelettes en termes de prévention primaire des troubles musculosquelettiques (TMS) que leur pertinence dans le cadre d'une situation de maintien dans l'emploi ou que l'aide au choix d'un matériel adapté au contexte professionnel. Les acteurs du conseil en agriculture et les organisations professionnelles agricoles se sont rapprochés de la MSA pour obtenir un avis éclairé sur cette innovation technologique en matière de prévention, dans la perspective d'un déploiement au sein des entreprises de leur filière. Pour tous ces acteurs, les exosquelettes peuvent être, de prime abord, perçus comme LA solution technique innovante qui résoudra les multiples TMS du monde agricole.

Un positionnement stratégique fondé sur la prévention et le travail réel

Dans ce contexte, les questionnements sur les impacts des exosquelettes sur la santé au travail ont été intégrés au plan santé sécurité au tra-

vail (PSST) en agriculture 2021-2025, au même titre que ceux concernant d'autres technologies émergentes (numérisation, robotique, drones). L'ambition n'était ni de promouvoir ni de rejeter ces innovations, mais de comprendre les effets de ces dispositifs sur le travail, la santé et la sécurité (des opérateurs, des équipes, des entreprises), tout en développant une capacité collective à accompagner leur introduction en s'appuyant sur une analyse rigoureuse du travail réel.

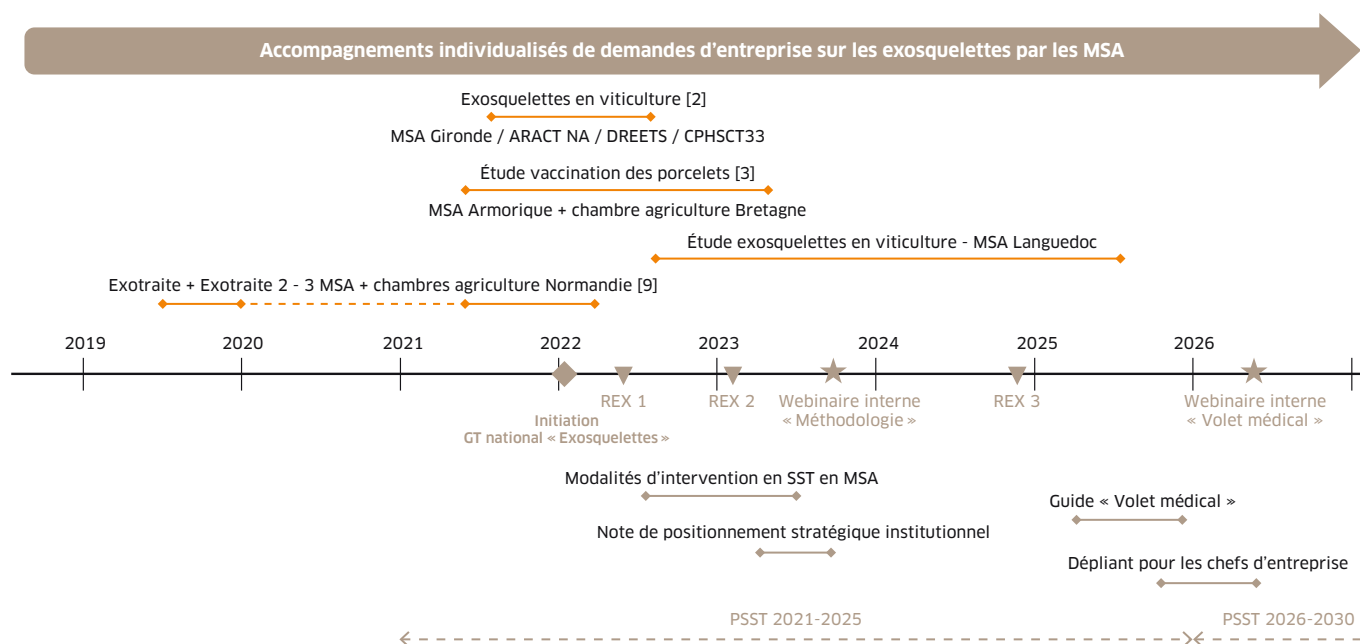
Afin de répondre à cette ambition, la MSA a engagé une stratégie d'accompagnement à la mise en place d'exosquelettes, articulant actions de terrain, menées par les préventeurs (MT, IDEST, CP) des services SST des caisses de MSA, et pilotage national assuré par la Direction nationale de la santé sécurité au travail (DNSST) de la MSA (CCMSA) [Cf. Figure 1].

Préventeurs des MSA : produire des connaissances ancrées dans les situations de travail

L'une des spécificités de la démarche portée par la MSA réside dans son ancrage opérationnel, tenant compte de la singularité des situations de travail. L'accompagnement individualisé d'exploitations agricoles pour l'intégration d'exosquelettes au travail s'appuie sur la relation de service personnalisée à destination de ses adhérents que la MSA porte depuis de nombreuses années. Cette démarche repose sur une approche globale et systémique de la situation de travail. Ainsi l'accompagnement prend en compte les spécificités de l'environnement de travail, du geste professionnel, les contraintes organisationnelles et les marges de manœuvre existantes au sein de chaque exploitation. Il s'appuie également sur une démarche pluridisciplinaire et participative, incluant les décideurs de l'exploitation et les futurs utilisateurs d'exosquelettes.

Par ces accompagnements individualisés, les équipes cherchent à caractériser les effets des





↑ **FIGURE 1**
Stratégie collective en MSA d'accompagnement des demandes d'entreprise sur les exosquelettes.

exosquelettes sur la santé dans un environnement de travail réel, à identifier des freins et leviers à leur utilisation en situation de travail en contexte agricole. Les préventeurs constatent que la prise de recul sur le contexte, les besoins réels et la mise en perspective de l'investissement amènent le plus souvent les acteurs de l'exploitation à réorienter cet investissement vers des pistes d'améliorations mieux adaptées que l'exosquelette en matière de prévention des risques professionnels ou de réaménagement des lieux de travail. Dans quelques cas, en fonction du contexte, la démarche confirme la pertinence de cet équipement pour la situation de travail, en complément d'autres actions de prévention.

En parallèle, sur la période 2021-2025, dans une perspective longitudinale et une visée collective, les préventeurs des MSA ont intégré ou développé des études à l'échelle de filières agricoles territoriales – élevage bovin lait (Cf. Encadré p. 51), viticulture [2], élevage porcin [3], paysage, apiculture, conditionnement... – en partenariat avec des acteurs locaux (chambres d'agriculture, organisations professionnelles, instituts techniques...). Ces études, telles que celle présentée au paragraphe « Étude d'acceptabilité d'exosquelettes passifs en viticulture » (Cf. p. 49), ont permis de suivre sur plusieurs semaines, voire années, des utilisateurs d'exosquelettes au travail. Elles ont mis en visibilité la variabilité et la diversité des environnements de travail, des conditions de réalisation du travail, des situations de travail, des stratégies opératoires dans l'utilisation professionnelle des exosquelettes au sein d'une même filière. Ces résultats confirment la nécessité d'une approche ancrée dans les situations de travail et d'une réponse au cas par

cas aux demandes d'intégration d'exosquelettes. Certaines de ces expérimentations ont donné lieu à des publications scientifiques ou à des communications professionnelles, contribuant à nourrir un socle de connaissances partagé.

Enfin, un autre axe de travail des préventeurs des MSA sur la période a concerné l'animation de collectifs d'exploitants s'interrogeant en amont de l'acquisition d'exosquelettes. Lors de ces groupes de réflexion, les préventeurs ont cherché à déplacer les débats, en invitant les chefs d'exploitation à s'interroger non seulement sur la performance technique des exosquelettes, mais aussi sur leurs besoins en matière de prévention, à se projeter sur les futurs impacts organisationnels, sur les éventuelles contraintes sur les différentes tâches à effectuer, les questions de compatibilité avec les équipes, les aléas du travail agricole. Cette démarche favorise une appropriation critique d'un nouvel équipement en tenant compte des enjeux de prévention et de santé, toujours en se centrant sur les situations de travail.

La CCMSA : structurer, capitaliser et outiller au niveau national

À l'échelle nationale, la DNSST de la CCMSA a joué un rôle de structuration et de capitalisation. Un groupe de travail dédié aux exosquelettes a été constitué en 2022, avec pour missions la veille scientifique, le partage des retours d'expérience issus des accompagnements et études menés en MSA et la montée en compétence collective. Il se compose de conseillers nationaux en prévention, d'un médecin du travail conseiller technique national, d'une chargée de mission sur les TMS et d'une ergonome de l'une des MSA.

Ce groupe de travail national a organisé trois séminaires entre 2022 et 2024. Ces événements ont regroupé une trentaine de préventeurs des différents métiers (CP, MT, IDEST) issus d'une quinzaine de MSA : l'occasion de présenter les études en cours et des retours d'expérience d'accompagnements individualisés, suivis d'ateliers de réflexion collective. Ces temps collectifs offrent également un espace aux participants pour confronter leurs difficultés, leurs réussites, y échanger connaissances, outils, révéler des points de convergence ou des spécificités locales. Ces acteurs y mettent en discussion des questions encore ouvertes et à approfondir, telles que la durée des tests *in situ* (sur le terrain), les modalités d'accompagnement financier, les apports respectifs des acteurs de la santé au travail et de la prévention ou l'articulation de leur coopération autour des demandes d'exosquelettes. En s'interrogeant sur leurs pratiques, ils font émerger des repères méthodologiques et des messages clés partagés.

Sur la base de ces travaux collectifs, la DNSST de la CCMSA a produit une méthodologie d'intervention commune, destinée à harmoniser les pratiques. Celle-ci propose des éléments de cadrage en formalisant les étapes clés de la démarche, clarifiant l'implication et les attendus des parties prenantes (exploitant, utilisateur final, médecins et infirmiers du travail, conseillers en prévention, partenaires).

Par ailleurs, la DNSST a élaboré un positionnement stratégique institutionnel sur les exosquelettes qui reprend les messages clés. Il est destiné aux équipes SST, pour leur permettre de répondre aux demandes des élus, des exploitants, des médias... Dans la continuité de ces travaux, un guide à usage interne consacré au volet médical a été coconstruit, afin d'appuyer le positionnement et les pratiques des médecins du travail et infirmiers en santé au travail, en l'absence, à ce stade, de recommandations médicales de sociétés savantes françaises.

Une articulation MSA-CCMSA au service des TPE agricoles

L'originalité de la démarche de la MSA tient à l'articulation étroite entre les préventeurs des services SST des MSA et de la DNSST de la CCMSA. Les premiers produisent des connaissances situées, issues du terrain et du travail réel ; les seconds en assurent la mise en cohérence, la formalisation et la diffusion. Cette dynamique évite à la fois l'écueil d'une standardisation déconnectée des réalités locales et celui d'un empilement d'expériences isolées.

Cette articulation permet de développer une méthodologie adaptée aux exploitations agricoles, majoritairement des TPE dépourvues de

ressources internes en prévention. L'approche privilégie l'accompagnement à la décision, la progressivité et l'analyse des besoins et des usages, plutôt que la recherche de solutions « clés en main ».

Enfin, les travaux engagés sur les exosquelettes constituent un véritable laboratoire méthodologique. Les enseignements tirés alimentent désormais une réflexion plus large sur l'accompagnement des autres technologies émergentes en agriculture (robotique, intelligence artificielle, drones), confirmant l'intérêt d'une prévention construite à partir du travail réel et portée par un réseau structuré de préventeurs (Cf. Figure 2).

Étude d'acceptabilité d'exosquelettes passifs en viticulture

Dans un contexte de développement rapide des exosquelettes passifs, souvent présentés comme des solutions de réduction de la pénibilité, le service SST de la MSA du Languedoc a conduit une étude longitudinale sur trois ans (2022-2025), centrée sur l'activité de taille de la vigne.

L'étude reposait sur une approche méthodologique progressive, articulée autour de trois phases d'appropriation : pré-adoption, familiarisation et routinisation. Elle a combiné questionnaires, analyses biomécaniques et mesures électromyographiques (EMG). L'analyse des résultats a montré que le geste professionnel n'était pas modifié par le port de l'exosquelette, tandis que les sollicitations internes évoluaient, posant la question des conditions d'intégration de ces dispositifs dans une démarche de prévention durable des TMS.



← FIGURE 2
« Une dynamique de réseau », extrait du poster présenté au CNMST 2026 à Lyon [1].



Un cadre et une méthodologie

La taille de la vigne constitue une activité manuelle exigeante, sur une période d'environ quatre mois, caractérisée par des postures prolongées en flexion avec sollicitation du rachis lombaire et la répétition de gestes. Alors que les exosquelettes passifs à soutien lombaire sont en plein essor, et face à des sollicitations croissantes de terrain, les auteurs recherchaient des réponses au sujet de leur efficacité et des repères pour leur démarche de prévention des TMS. Le service SST de la MSA Languedoc a engagé une étude centrée non sur la comparaison des exosquelettes, mais sur l'analyse des effets des dispositifs en situation réelle de travail.

L'étude a débuté avec 45 candidats volontaires. Après application de critères médicaux d'exclusion (pathologies lombaires avérées, pathologies cardiovasculaires ou circulatoires, obésité massive ou contre-indications au port prolongé d'un dispositif) et à l'issue des visites médicales de validation, 33 participants ont été retenus: des femmes et des hommes âgés de 18 à 65 ans, salariés et non-salariés agricoles.

Trois modèles d'exosquelettes passifs à soutien lombaire ont été sélectionnés. Le protocole reposait sur une confrontation prolongée au travail réel : chaque participant devait tester successivement les trois dispositifs durant trois périodes de trois semaines, en situation effective de taille de la vigne. Chaque période était suivie d'un questionnaire portant sur le confort, les gênes éventuelles, la perception de la pénibilité et l'acceptabilité globale.

Les premières analyses ont montré que la décision d'acceptation ou de rejet d'un modèle intervient souvent rapidement. Pour les participants exprimant une hésitation ou des ressentis contrastés, la période comprise entre cinq et dix jours d'utilisation, identifiée comme un moment clé du processus décisionnel, a fait l'objet d'une attention particulière. C'est en effet dans ce délai que les participants ont exprimé leur choix définitif.

L'introduction des exosquelettes a donc été étudiée non comme un événement ponctuel, mais comme un processus d'appropriation inscrit dans la durée, ancré dans le travail réel et conditionné par l'expérience corporelle des opérateurs.

Saison 1 (2022-2023) : la pré-adoption

« Dans quelle mesure les exosquelettes passifs sont-ils acceptables lors de leur introduction en situation réelle de travail ? » La première saison correspondait à la phase de pré-adoption, marquée par les représentations initiales et la confrontation au réel. Avant les essais, les attentes étaient élevées: 96 % des participants estimaient que l'exosquelette améliorerait leurs conditions de travail et 75 % anticipaient une utilisation simple et peu contraignante.

La confrontation au travail réel a rapidement modifié ces perceptions. En situation de taille, 57 % des participants ont déclaré ressentir de nouvelles gênes, dont 40 % jugées insupportables. Par ailleurs, 35 % ont interrompu les essais dans les cinq premiers jours, malgré un protocole prévoyant quinze jours d'utilisation.

À l'issue de cette première saison, 24 participants sur 33 ont retenu un modèle jugé compatible avec leur activité, parmi les trois exosquelettes testés, alors que 9 participants (27 %) n'en ont retenu aucun. Le choix effectué reposait à 79 % sur le confort ressenti, à 33 % sur la perception d'une réduction de la pénibilité, et à 26 % la diminution d'une douleur existante. La phase de pré-adoption a ainsi révélé un décalage entre les représentations initiales et l'expérience corporelle en situation de travail réel. Cette première étape met en évidence un enseignement essentiel: malgré un accompagnement identique, l'exosquelette ne répond pas aux attentes de tous les utilisateurs. Pour près d'un tiers des participants, les contraintes perçues ont été supérieures aux bénéfices attendus.

Les saisons suivantes ont permis d'analyser les mécanismes de familiarisation puis d'intégration dans l'activité auprès des utilisateurs ayant identifié un dispositif compatible avec leur pratique professionnelle.

Saison 2 (2023-2024) : la familiarisation

« Le port prolongé d'un exosquelette modifie-t-il le geste professionnel et les contraintes biomécaniques associées ? » La deuxième saison, correspondant à la phase de familiarisation, a concerné 20 participants poursuivant l'étude. Les opérateurs ont utilisé le modèle retenu durant toute la saison de taille de la vigne, ce qui a permis d'observer les ajustements progressifs et l'intégration partielle du dispositif dans l'activité.

Les analyses biomécaniques ont montré que le port d'un exosquelette n'entraînait pas de modification significative du geste professionnel de taille de la vigne.

Les angulations articulaires et l'organisation générale de l'activité demeuraient comparables, avec ou sans exosquelette. Dans le même temps, 93 % des participants ont rapporté un soulagement lombaire et 46 % ont déclaré percevoir un gain de productivité.

Cette phase a mis en évidence une coexistence entre la stabilité du geste observable et l'amélioration ressentie.

Saison 3 (2024-2025) : la routinisation

« Quels effets le port durable d'un exosquelette produit-il sur les sollicitations internes de l'organisme ? » La troisième saison a concerné 12 participants. Elle correspondait à une phase de routinisation, dans

laquelle l'exosquelette était intégré au quotidien de travail. Des mesures d'électromyogramme et de cardiofréquence ont été réalisées.

Elles ont montré une réelle diminution des sollicitations musculaires lombaires ainsi qu'une modification de répartition des sollicitations musculaires, avec une sollicitation accrue des muscles des cuisses, parfois asymétrique, selon les individus. Aucune modification significative de l'activité cardiaque n'a été observée.

En fin de saison, 100 % des 12 participants ont rapporté un soulagement lombaire, 75 % ont estimé que l'exosquelette réduisait la pénibilité, et 11 d'entre eux ont décidé d'en poursuivre l'utilisation. Après trois années de suivi, l'exosquelette apparaît ainsi moins comme un dispositif transformant le geste que comme un outil modifiant la répartition des contraintes physiques au sein de l'organisme.

Les enseignements de l'étude

Trois années de suivi permettent de dégager plusieurs enseignements utiles pour les professionnels souhaitant intégrer des exosquelettes dans une démarche de prévention des TMS.

- **L'exosquelette n'est pas une solution universelle**
Dès les premières semaines d'utilisation, près d'un tiers des participants n'a retenu aucun des dispositifs proposés. Un même exosquelette peut être perçu comme une aide précieuse par certains utilisateurs et comme une contrainte supplémentaire par d'autres. L'évaluation doit donc rester individualisée.
- **Quelques jours suffisent rarement pour se prononcer**
Les résultats montrent que la période comprise entre cinq et dix jours d'utilisation constitue un moment charnière dans le processus d'acceptation. Les essais très courts ne permettent pas toujours aux utilisateurs d'expérimenter pleinement les ajustements nécessaires ni de construire un avis stabilisé.
- **Le confort reste le premier critère d'acceptation**
Bien avant les considérations techniques ou les performances annoncées, c'est l'expérience corporelle qui guide les choix. Le confort ressenti apparaît comme le principal déterminant de l'adoption durable.
- **Le geste professionnel ne disparaît pas**
L'exosquelette ne transforme pas l'activité de taille. Les analyses biomécaniques montrent une grande stabilité du geste professionnel. Son intérêt réside davantage dans la modification des sollicitations internes que dans une transformation visible de l'activité.
- **L'exosquelette s'inscrit dans une démarche globale de prévention**
Ces dispositifs peuvent constituer une aide ciblée pour certains opérateurs, mais ils ne remplacent pas

les actions de prévention primaire. L'organisation du travail, les caractéristiques des parcelles, les outils utilisés et les conditions d'exécution demeurent les premiers leviers de prévention des troubles musculosquelettiques.

« Volet médical » : corédaction d'un guide à usage interne

À l'occasion notamment de journées de retour d'expérience du réseau SST, les médecins et infirmiers du travail de la MSA ont exprimé le besoin d'être accompagnés [4]. En effet, en l'absence actuelle de recommandations médicales de sociétés savantes françaises, et sachant que l'intérêt des exosquelettes « de travail » sur la prévention primaire, secondaire ou tertiaire des TMS n'est pas démontré [5], comment faire face aux sollicitations fréquentes d'entreprises ou de travailleurs ?

Dans le but d'apporter des éléments de réponse, un groupe de travail a été constitué en 2025, piloté par l'échelon national de la SST (DNSST - CCMSA), auquel une vingtaine de préventeurs des trois métiers de la santé et sécurité au travail, issus de 12 des 35 MSA, ont participé.

Ce groupe de travail « Volet médical exosquelettes » s'est inscrit dans le prolongement des travaux du réseau SST de la MSA consacrés à ces dispositifs, dans le cadre du chantier « Nouvelles technologies » du plan santé sécurité au travail (PSST) en agriculture 2021-2025.

D'emblée, le groupe a confirmé que le positionnement stratégique institutionnel et la méthodologie d'intervention commune pour l'intégration d'exosquelettes, coconstruits en amont par le réseau SST de la MSA, étaient indissociables. Il s'agissait donc, dans ce contexte prérequis, de définir au mieux le rôle que doivent/peuvent jouer les MT et Idest, en collaboration avec les CP.

Après avoir posé ce cadre, ainsi que les constats et les objectifs visés, les discussions se sont focalisées sur ce qu'il serait ou non possible d'établir en

ENCADRÉ

ÉVALUATION DE L'INTÉRÊT D'EXOSQUELETTES POUR L'AIDE À LA TRAITE EN ÉLEVAGE LAITIER

Les chambres d'agriculture de Normandie et les trois caisses MSA de Normandie ont conduit plusieurs essais pour évaluer l'impact des exosquelettes sur l'organisation du travail, le confort, la sécurité des travailleurs chargés de la traite des vaches [9]. Le protocole d'étude était basé sur le ressenti des salariés lors du port d'un exosquelette (grille de saisie quotidienne après chaque traite), sur l'observation des salariés à la traite, avec et sans exosquelette, ainsi que sur un suivi médical avant et pendant l'expérimentation.



termes de modes d'action, d'éventuelles indications, de précautions d'emploi, d'effets indésirables, de contre-indications, d'interactions et d'alternatives en milieu professionnel [6,7].

Cette réflexion a successivement porté sur les besoins puis la place de l'équipe pluridisciplinaire MT/Idest au cours des différentes étapes de la méthodologie d'intervention de la MSA, et l'analyse bibliographique [8].

Un guide évolutif à usage interne a ainsi été rédigé; il confirme la nécessité d'avoir épuisé l'ensemble des pistes de prévention collective avant d'envisager d'utiliser des exosquelettes. Il met l'accent sur:

- la nécessité d'éliminer les contre-indications, au cas par cas;
- le respect des modes d'emploi/notices techniques/manuels utilisateur des fabricants, à toutes les étapes;
- les formations pratiques, indispensables;
- les tests, suffisamment longs en situation habituelle de travail;
- les impacts, positifs ou négatifs, que l'utilisation d'exosquelettes dans un contexte professionnel génère, sur les opérateurs, les collectifs et l'organisation du travail;
- l'évaluation régulière des rapports bénéfice/risque et santé au travail à travers le suivi à court, moyen et long terme, en milieu de travail et lors de visites médicales;
- le recueil d'éventuels effets indésirables, pouvant dans certains cas imposer le retrait du dispositif.

Présentation des annexes et déploiement du guide

Les annexes du guide proposent une synthèse de plusieurs réalisations du réseau santé sécurité au travail (SST), réparties entre ressources accessibles en ligne et outils à usage interne.

Ressources et retours d'expérience terrain (accessibles en ligne):

- « Les exosquelettes, top ou flop? » – Conférence Sival 2024 (coanimée par les MSA Maine-et-Loire, Loire-Atlantique-Vendée, Berry-Touraine, Mayenne-Orne-Sarthe et la Caisse centrale);
- Acceptabilité du port d'un exosquelette passif pendant la taille de la vigne (MSA du Languedoc). Outils opérationnels pour les équipes SST (usage interne MSA):
- Conduite à tenir en cas de demande d'exosquelette (MSA Auvergne);
- Tentative d'intégration pluridisciplinaire d'un exosquelette et exemple de questionnaire utilisateur (MSA Armorique).

Valorisation et animation du réseau

Diffusé en interne sur l'espace partagé du réseau SST de la MSA, ce guide a fait l'objet d'un webinaire de présentation de façon à faciliter son appropriation, à susciter de nouveaux échanges et à envisager des perspectives de déploiement. ●

1. À la MSA, organisme de sécurité sociale agricole, les adhérents votent tous les cinq ans pour choisir leurs délégués, sur l'ensemble du territoire français.

BIBLIOGRAPHIE

- [1] RATGRAS A. ET AL. – La MSA s'implique dans l'intégration des exosquelettes en entreprise, Th10-P497. *Archives des maladies professionnelles et de l'environnement*, 2026, 87, 3-4, 103733. Accessible sur: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1775878526007058>
- [2] MSA GIRONDE ET AL. – L'exosquelette en viticulture: j'y vais? j'y vais pas? Action collective. 2023. Accessible sur: <https://cphsct33.fr/introduction-des-exosquelettes-en-viticulture/>
- [3] DEPOUDENT C. ET AL. – Impact de l'utilisation d'un exosquelette « dos » sur les conditions de travail lors de la vaccination de porcelets. *Journées de la recherche porcine*, 2024, 56, pp. 361-366.
- [4] GALLET A. – Exosquelettes professionnels: rôle et besoins des services de santé au travail pour leur intégration en entreprise. Thèse de doctorat en médecine, université Claude-Bernard-Lyon 1, 2020.
- [5] THEUREL J. – Exosquelettes professionnels: bénéfices et limites pour la prévention des TMS. *Le concours médical*, 2020, 42.
- [6] INRS – 10 idées reçues sur les exosquelettes. ED 6295, 2018.
- [7] INRS – Exosquelettes au travail: points de vigilance. Infographie. 2019. Accessible sur: <https://www.inrs.fr/publications/essentiels/exosquelettes.html>
- [8] STEINHILBER B. ET AL. – The use of exoskeletons in the occupational context for primary, secondary, and tertiary prevention of work-related musculoskeletal complaints. *IIE Transactions on occupational ergonomics and human factors*, juil.-sept. 2020, 8, 3, pp. 132-144.
- [9] CHAMBRES D'AGRICULTURE DE NORMANDIE – Projet Exotraite: évaluation de l'intérêt d'exosquelettes pour l'aide à la traite en élevage laitier. Accessible sur: <https://normandie.chambres-agriculture.fr/sinformer/rechercher-innover/projets-innovation-et-rd/detail-du-projet/exotraite>

POUR EN SAVOIR +

- WIOLAND L. ET AL. – Processus d'acceptabilité et d'acceptation des exosquelettes: évaluation par questionnaire. *Références en santé au travail*, décembre 2019, 160, TF 274.
- WIOLAND L. ET AL. – Questionnaire révisé sur l'acceptation des exosquelettes professionnels et méthode de notation. *Références en santé au travail*, , décembre 2025, 184, TM 88.
- ARGOLAS E. ET AL. – Acceptabilité du port d'un exosquelette passif pendant la taille de la vigne. *Archives des maladies professionnelles et de l'environnement*, 2024, 85, 2-3. Accessible sur: <https://www.em-consulte.com/article/1664623/acceptabilite-du-port-d-un-exosquelette-passif-pen>
- RÉSEAU MSA – Les exosquelettes: top ou flop? Conférence SIVAL, 18 janvier 2024. Accessible sur: <https://ssa.msa.fr/document/les-exosquelettes-top-ou-flop/>