

Mécanisation : faire rimer sécurité et productivité – P.06 | Un DAP : pour quel usage et comment l'intégrer – P.14 | Un chariot pour la manutention de plaques de plâtre – P.28

# PRÉVENTIONBTP

#Tiré à part | Avril 2023 | 7,90 €

TIRÉ À PART

## TMS : tous concernés !

### ACTUALITÉS

Santé publique France a étudié les TMS dans le BTP – P. 04

### ENTREPRISE DU MOIS

Personeni : se moderniser pour améliorer la santé et la productivité – P. 22

### SANTÉ

Protégez les épaules de vos salariés – P. 26



***nanovib***®  
**PROTÈGE  
VOTRE  
CAPITAL  
SANTÉ!**

**Les outils *nanovib*® la solution professionnelle  
pour prévenir la pénibilité sur vos chantiers**

**LEBORGNE**®

## Éditorial

## Même pas mal

Les TMS représentent 88 % des maladies professionnelles dans le BTP. Et cela ne décroît pas ! Douleurs physiques, incapacités, arrêts de travail... les TMS sont aussi source de désorganisation et de baisse de performance. De nombreux articles y ont été consacrés dans *Prévention-BTP*, qui ambitionne chaque mois de vous présenter les meilleures pratiques et solutions de prévention éprouvées sur le terrain. Pour vous aider à lutter contre les TMS, nous avons sélectionné ici plusieurs articles déjà parus, dont deux dossiers complets sur la mécanisation ainsi que sur les exosquelettes et DAP, des solutions pratiques et des témoignages. Alors qu'une campagne destinée à prévenir les TMS démarre (lire p. 5), ce dossier se veut un outil pour que vous et vos salariés puissiez dire : TMS, même pas mal ! ●

**Virginie Leblanc**



**SCANNEZ  
LES QR CODE  
DANS CE  
MAGAZINE**

pour accéder directement  
à des informations  
complémentaires sur  
**preventionbtp.fr**

## ACTUALITÉS

## 04. Santé publique France a étudié les TMS dans le BTP



© OPPBTP

## 05. DAP, exosquelettes : 50 modèles à la loupe !



© HMT

DOSSIER  
MÉCANISATION  
ET TMS

## 06. Mécanisation : faire rimer sécurité et productivité



© Frédéric Vielcanet

Les investissements dans des aides mécanisées améliorent la santé des opérateurs, mais peuvent aussi générer un bénéfice économique.

DOSSIER  
DISPOSITIFS  
D'ASSISTANCE  
PHYSIQUE

## 14. Un DAP : pour quel usage et comment l'intégrer ?



© Emmanuel Gabily

Pour être acceptés et efficaces en prévention, les dispositifs d'assistance physique (DAP) doivent être bien intégrés dans l'entreprise.

## ORGANISER MA PRÉVENTION

## L'ENTREPRISE DU MOIS

## 22. Personeni : se moderniser pour améliorer la santé et la productivité



© Frédéric Vielcanet

## SANTÉ

## 26. Protégez les épaules de vos salariés

## PRÉVENTION ET PERFORMANCE

## 28. Un chariot pour la manutention de plaques de plâtre

## Tendances

# Santé publique France a étudié les TMS dans le BTP

**L'étude de Santé publique France, publiée le 26 septembre 2022, repose sur les données de l'enquête « Surveillance médicale des expositions aux risques professionnels » (Sumer).** Celle-ci analyse l'évolution, entre 2010 et 2017, de la prévalence des expositions des salariés du BTP, par sous-secteurs d'activité, aux facteurs de risque de TMS. À noter que ces facteurs incluent l'exposition aux contraintes biomécaniques, psychosociales et organisationnelles. Les TMS sont la première cause de maladies professionnelles (MP) déclarées en France. Ils représentent plus de 88 % des MP reconnues par le régime général en 2019, avec 44 492 cas. Dans le secteur du BTP, les TMS sont également la première cause de MP, avec plus de 86 % de MP reconnues.

## Plus forte exposition aux TMS des salariés des routes et voies ferrées

En 2017, comme en 2010, les salariés du BTP

## Pose de revêtements sur sols et murs : points de vigilance

Les salariés des travaux de revêtement de sols et des murs sont particulièrement exposés à la position en torsion ou accroupie. En outre, ils ont moins de marge de manœuvre concernant la possibilité d'interrompre le travail, avec des évolutions statistiquement significatives entre 2010 et 2017. En revanche, dans les secteurs des travaux d'installation électrique et de plomberie, l'étude pointe une amélioration de l'exposition aux contraintes biomécaniques, organisationnelles et psychosociales pour les salariés concernés.

sont plus exposés aux contraintes biomécaniques que les salariés des autres secteurs. Ils sont toutefois moins exposés aux facteurs de risques psychosociaux et aux contraintes organisationnelles. La co-exposition à des contraintes biomécaniques et à des contraintes de rythme dans le travail est en légère baisse mais touche encore plus d'un salarié sur trois (35 %). En 2017, les salariés de la construction de routes et voies ferrées sont plus exposés qu'en 2010 à la position en torsion ou accroupie (construction de routes et autoroutes) ainsi qu'à la contrainte industrielle et au « job strain » ou tension au travail (construction de ponts et tunnels). Selon Santé publique France, les résultats de cette étude encouragent à orienter les actions de prévention, notamment vers les secteurs de la construction de routes et voies ferrées (dont la construction de routes et autoroutes, de ponts et tunnels). Ces actions doivent être également orientées vers les travaux de revêtement des sols et des murs, mais également vers les salariés des petites entreprises du BTP, recommande l'étude. ● **Fabienne Leroy**



© OPPBTP

En 2017, les salariés de la construction de routes et voies ferrées sont plus exposés qu'en 2010 à la position en torsion ou accroupie.



© HMT

La flexion des coudes régulière ou prolongée suivie du maintien d'une posture les bras en l'air sont les facteurs de risque auxquels les travailleurs sont le plus exposés.

### Risques

## DAP, exosquelettes : 50 modèles à la loupe !

**Soulager les efforts physiques, limiter la fatigue, prévenir les troubles musculo-squelettiques...** Si les dispositifs d'assistance physique (ou DAP) sont de plus en plus nombreux à débarquer sur les chantiers, il n'est pas toujours facile de s'y retrouver. Un article de [preventionbtp.fr](http://preventionbtp.fr) présente une cinquantaine de dispositifs adaptés au secteur du BTP, définit leur usage et explique comment les intégrer. Chaque modèle est présenté de façon synthétique avec un point de vue BTP et avec le lien vers le site web du fabricant pour obtenir les informations complémentaires et contacts. Le faible nombre et l'hétérogénéité des retours d'expérience d'une utilisation de terrain ne permettent pas encore de situer précisément chaque exosquelette par rapport à certaines situations de travail et conditions d'usage du matériel. L'OPPBTP mène actuellement différentes études pour éclairer ces notions. Seules les fonctions principales et quelques données techniques (poids, principe de fonctionnement...) sont précisées. Elles sont accompagnées, le cas échéant, de points forts ou de points de vigilance issus des retours de terrain et de points qu'il convient d'évaluer dans une expérimentation préalable, en particulier pour un usage sur des chantiers BTP. ●



Plus d'informations sur [preventionbtp.fr](http://preventionbtp.fr)

### Événement

## Une campagne pour lutter contre les TMS

**Une nouvelle campagne destinée à prévenir les troubles musculo-squelettiques**, démarre dès le 3 avril. L'OPPBTP et ses partenaires<sup>(1)</sup> mettent à disposition des entreprises un site dédié, [MemepasMalBTP.fr](http://MemepasMalBTP.fr). Il permet aux entreprises de mettre en œuvre des solutions simples pour améliorer les conditions de travail de leurs compagnons. La campagne s'appuie sur les trois phases clés du chantier : livraisons et stockage des matériaux et matériels, approvisionnement au poste de travail, et enfin, réalisation des tâches. Une boîte à outils avec une sélection de 60 solutions testées sur le terrain est mise en ligne. Enfin, un diagnostic est proposé aux entreprises afin qu'elles identifient les situations à risques et bénéficient d'un accompagnement de type Adapt<sup>(2)</sup>. Ce diagnostic s'adapte à la taille des structures (moins de 20 salariés, de 20 à 50 et plus de 50).

<sup>(1)</sup> L'Assurance maladie, le ministère du Travail et les Sst BTP.

<sup>(2)</sup> Adapt ou Aide à la démarche d'amélioration des postes de travail est une démarche proposée par l'OPPBTP.



Découvrez la boîte à outils sur [preventionbtp.fr](http://preventionbtp.fr)

# Mécanisation : faire rimer sécurité et productivité

Dossier réalisé par Jeremy Debreu

Eiffage construction

Les investissements dans des aides mécanisées améliorent la santé des opérateurs, mais peuvent aussi générer un bénéfice économique.

**L**a phase de préparation du chantier est une phase aussi cruciale pour la prévention que pour la qualité globale d'exécution et la performance économique », affirme Philippe Robart, directeur technique de l'OPPBTB. « C'est dans cette phase clé que le choix d'un mode opératoire et de l'outillage associé détermine des gains ». Chaque mois, dans *PréventionBTP*, des exemples concrets d'équipements de prévention qui apportent une meilleure performance sont présentés. Dans 90 % de ces cas chiffrés, la prise de décision est économique et la prévention

## EN RÉSUMÉ

- La mécanisation des tâches est un vecteur de réduction des TMS.
- Des aides mécanisées combinent prévention et performance.

ment et des travaux publics (CTN B) publié en 2020 par la Cnam précise : « L'essentiel des maladies profession-

nelles est intégré avec un souci du détail.

## Un défi majeur

La prévention des troubles musculo-squelettiques (TMS) demeure un défi majeur du secteur du BTP. Le dernier livret statistique de la sinistralité des industries du bâti-

ment et des travaux publics (CTN B) publié en 2020 par la Cnam précise : « L'essentiel des maladies professionnelles sont des troubles musculo-squelettiques, en particulier les affections périarticulaires provoquées par certains gestes et postures de travail. » Ces dernières représentent 69 % des maladies professionnelles du BTP avec plus de 5 000 cas annuels, suivies des affections chroniques du rachis lombaire (10 %). Pour lutter contre ces TMS, des outils et des bonnes pratiques existent. L'ergonomie des postes de travail, l'adaptation des plannings des équipes ou encore les formations des collaborateurs sur les bonnes postures à adopter font partie de l'arsenal du chef d'entreprise. Et la mécanisation donc, qui reste une bonne solution dès lors que l'analyse des tâches évite le transfert de TMS du chantier vers l'atelier ou l'usine.

## La mécanisation au service de la performance

Battons en brèche une idée reçue tenace : le coût de l'innovation et la lourdeur des investissements en mécanisation. « Ici encore, une approche couplée de la performance et de la prévention en amont du chantier est génératrice de gains. Les solutions peuvent relever d'investissements modérés mais surtout de locations. Dès lors, la mécanisation est accessible et proportionnée au chantier ou à l'entreprise », développe Philippe Robart. Certains équipements embarquent simultanément une amélioration de la productivité et une réduction effective

## Une approche couplée de la performance et de la prévention en amont du chantier est génératrice de gains.

des risques, avec une mise modérée et un taux de rentabilité très intéressant. Ainsi, la règle thermique à rouleau – pour tirer plus facilement les chapes béton – propose un rendement de 3,4 permettant d'amortir l'investissement en moins de neuf mois (lire *Prévention-BTP* n° 254, p. 26). Le meilleur investissement ne serait-il pas celui qui combine la pertinence économique avec l'amélioration des conditions de travail des collaborateurs ?

Lire le dossier sur les risques de TMS dans le BTP sur [preventionbtp.fr](http://preventionbtp.fr)



# 43,9 %

• des affections périarticulaires provoquées par certains gestes et postures de travail sont localisées à l'épaule, suivies du poignet-main-droit (26,6 %) et du coude (25,8 %).

Source : livret statistique de la sinistralité CTN B, Cnam, 2019.

## Sur le terrain

# La prévention intégrée dans les équipements de chantier

Voici trois équipements qui intègrent des principes de conception sûre. Leurs fabricants visent un niveau de risque résiduel le plus faible possible.

La meilleure des préventions, c'est celle qui circonscrit au maximum le risque pour les collaborateurs dès le lancement du chantier. Certains équipements contribuent activement à cette démarche de prévention intégrée.

## 1 La banche intelligente qui facilite le coffrage

L'entreprise Hussor a développé une banche constituée de panneaux coffrants suspendus à un châssis autotesté. Pilotée par des vérins électriques, l'opérateur la commande avec un pupitre portatif. Cet outil est destiné à supprimer la pénibilité inhérente à la mise en place finale des coffrages : manipulations lourdes, mobilisation de matériel (grue, lests, étais...).

## 2 Une soudeuse automatique à air chaud ergonomique

Le soudage et le marouflage des soudures sont réalisés en position debout sans geste répétitif continu. Les opérateurs n'ont plus à souder manuellement les lés de membranes synthétiques, ce qui réduit l'exposition aux fumées de soudage. La soudeuse améliore ainsi les conditions de travail. Le soudage est réalisé plus rapidement et de façon plus économique.

## 3 Une tour d'étaie qui réduit les TMS

Fabriquée par Hunnebeck, cette tour d'étaie se compose d'éléments dont aucun n'excède quinze kilos, limitant le risque de TMS liés au montage. Des chariots de ripage facilitent le réglage et le déplacement de la tour. Elle intègre également le barreaudage et ses planchers à trappe rabattable disposent d'un antisoulèvement automatique.



DR



DR



DR

Avis d'expert

# La mécanisation, LA solution contre les TMS ?

Toutes les mécanisations de tâches contribuent-elles à réduire le risque de TMS ? Ce n'est pas aussi simple, répond notre expert.

« Une démarche de prévention des TMS est forcément une démarche globale. » Pascal Girardot, insiste sur la notion de multifactorialité de la prévention des risques. Le responsable des questions liées à l'usure professionnelle au sein de l'OPPBTB nuance le tableau idyllique de la mécanisation qui résout tous les problèmes.

## Est-il aisé d'établir la preuve du lien de la maladie professionnelle avec l'activité professionnelle ?

La part attribuable au travail dans les TMS est compliquée à déterminer, même si les études montrent qu'elle est largement dominante. L'impact des manutentions manuelles est considérable, tant sur

« La mécanisation doit être au service de la noblesse du travail de nos compagnons, car il n'y aura pas de compromis de leur part sur la qualité du travail. »

les maladies professionnelles que sur les accidents de travail. Mais les TMS ont toujours une origine multifactorielle : biomécanique, psychosociale, organisationnelle... Ce point devient très important lorsqu'on parle de mécanisation.

## Pour quelles raisons ?

L'expérience montre que même si l'assistance physique mécanisée est

parfaitement adaptée à une tâche, les opérateurs ne s'approprient pas forcément l'équipement, et ce pour d'autres raisons que l'aspect physique. D'autre part, la mécanisation réduit parfois la qualité du travail. Or de nombreuses études indiquent que l'opérateur privilégiera le plus souvent la qualité au rendement, à l'efficacité ou même à sa propre sécurité. Donc la mécanisation doit être au service de la noblesse du travail de nos compagnons.

## Comment bien intégrer la mécanisation dans les pratiques professionnelles ?

Au-delà de la qualité de la solution, la manière de l'intégrer au sein des outils de travail est un enjeu considérable. L'INRS vient d'ailleurs de publier une démarche avec des repères méthodologiques. Parmi les facteurs clés de succès, on retrouve d'abord une étude préalable des besoins réalisée avec les opérateurs dans une démarche participative, puis l'intégration indispensable de l'encadrement de proximité et enfin une démarche d'expérimentation progressive pour délimiter les limites et le potentiel d'usage. L'objectif est d'augmenter au maximum l'adoption de l'assistance mécanique en levant les potentielles résistances, notamment psychosociales.

## Comment lever les limites de la mécanisation ?

Un équipementier et un chef d'entreprise veulent généralement la même chose : un produit convenable sur le plus de situations possibles plutôt qu'un produit parfaitement adapté à des conditions particulières. Or, si l'opérateur perçoit le matériel comme inadapté, il ne l'utilisera pas. Il est pertinent de l'interroger sur le périmètre et les conditions d'utilisation, afin de préciser pour quelle utilisation l'outil sera très efficace. Peut-être qu'il faut différents matériels pour différentes situations. Si l'on parvient à réduire le risque TMS de 20 % « seulement », c'est déjà énorme.



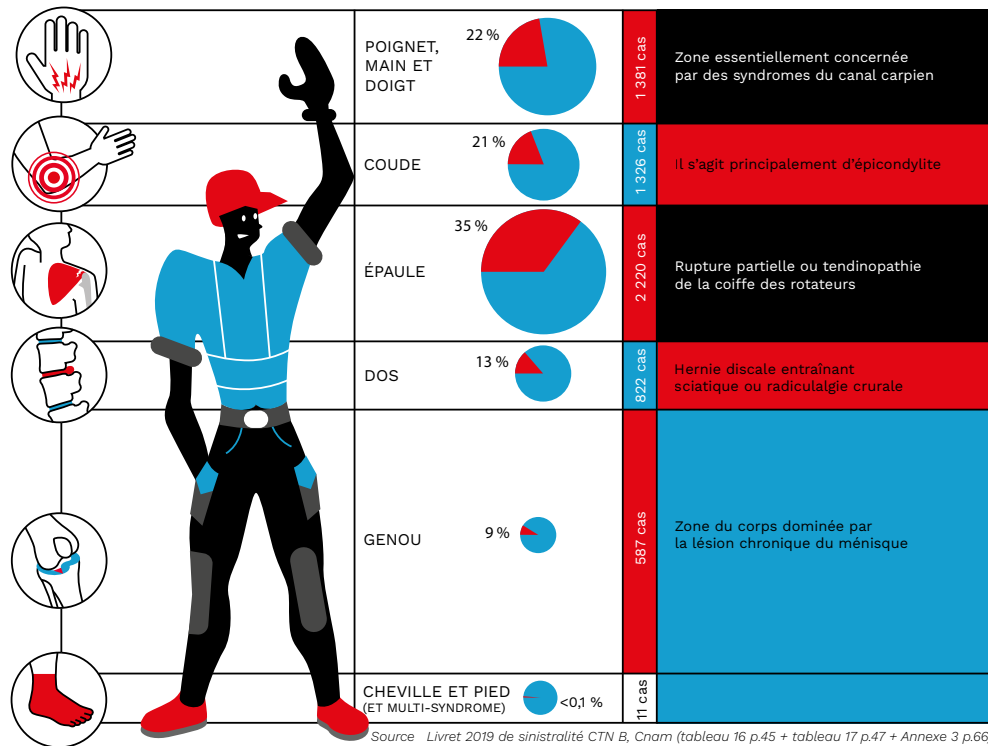
DR



### PASCAL GIRARDOT, RESPONSABLE DE DOMAINE À L'OPPBTB

Ergonome de formation, Pascal Girardot est responsable du domaine « prévention, usure professionnelle et conditions de travail » au sein de la direction technique de l'OPPBTB. L'usure professionnelle englobe l'ensemble des dimensions du travail, qu'elle soit physique, cognitive, psychologique ou sociale.

## RÉPARTITION DES 6 347 TROUBLES MUSCULO-SQUELETTIQUES RECONNUS COMME MALADIE PROFESSIONNELLE EN 2019



© Lipsium - Inspiré du Modulator de Le Corbusier

Santé

# À l'origine des troubles musculo-squelettiques

Plongée dans les tableaux des maladies professionnelles de la Cnam pour comprendre l'origine des troubles musculo-squelettiques (TMS).

Christian Derock est médecin coordonnateur du centre de Maison-Alfort de l'APST BTP, il est donc très au fait des TMS. Pour *Prévention BTP*, il a analysé l'origine des quelques 7 300 maladies professionnelles (MP) du BTP reconnues en 2019.

### Affections périarticulaires et affections chroniques du rachis lombaire

Avec 5 055 maladies professionnelles (68,8 % de l'ensemble), les affections périarticulaires provoquées par certains gestes et postures de travail (tableau 57) représentent la MP principale du BTP, tous corps de métier confondus. « Elle est généralement liée aux tâches répétitives associées souvent à des charges et/ou des vibrations », précise le docteur

#### EN RÉSUMÉ

- Les affections périarticulaires, liées aux postures de travail répétitives, représentent les deux tiers des MP du BTP.
- Les affections chroniques du rachis lombaire, liées aux manutentions ou aux vibrations, arrivent en deuxième position.

*bons gestes, mais aussi par les activités nécessaires dans le bâtiment difficiles à mécaniser, comme le tra-*

Derock. Seconde MP la plus répandue (732 cas reconnus, 10 % de l'ensemble), les affections chroniques du rachis lombaire provoquées par la manutention manuelle de charges lourdes (tableau 98) sont provoquées par « des contraintes posturales ou une méconnaissance des

*vail au sol, par exemple la maçonnerie ou le carrelage* ». D'ailleurs, ce secteur (NAF 4399C) représente plus de 20 % des cas de TMS, pour 12,3 % de l'ensemble des salariés du BTP. Les autres MP liées aux TMS représentent 7,6 % de l'ensemble des MP.

### Certains TMS ne sont pas reconnus en maladie professionnelle

Ces chiffres représentent les maladies professionnelles reconnues par la Cnam. Toutefois « certaines maladies d'origine multifactorielle sont difficiles à prendre en charge, alerte Christian Derock. C'est problématique pour nos salariés qui ont besoin de solliciter leur corps pour travailler et leur souffrance engendre des restrictions sur la capacité à tenir leur poste. » Certaines pathologies ne sont pas reconnues en MP pour plusieurs raisons : fréquence insuffisante pour être identifiées comme telle, imputabilité à l'activité professionnelle difficile à démontrer... Dans ce contexte, le rôle du médecin du travail est important pour orienter les compagnons vers des solutions.



DR

La détoureuse hydraulique élimine l'exposition des salariés aux vibrations et aux contraintes physiques importantes.

### Témoignages

## Des matériels spécifiques pour diminuer les TMS

Certains investissements permettent aux entreprises de lier efficacité du travail et diminution du risque de TMS.

Une démarche de prévention peut être source de performance : hausse du chiffre d'affaires, développement de nouveaux marchés, réduction de l'accidentologie ou fidélisation de ses équipes... Chaque mois, la rubrique Prévention & Performance de *PréventionBTP* présente un matériel de chantier efficace tant sur le plan économique que sur la sécurité, de même des solutions sont détaillées sur le site [preventionbtp.fr](http://preventionbtp.fr). Retour sur une sélection d'outils en compagnie d'experts.

### 1 Détoureuse hydraulique pour le remplacement des tampons de voirie.

Pour le fonctionnement de la détoureuse hydraulique, c'est Franck Geenens, responsable de GB Forages Dirigés, qui est le mieux placé : « Cet

« La détoureuse hydraulique limite les perturbations pour les usagers de la route et les risques pour nos salariés. »

Franck Geenens, GB Forages Dirigés

équipement permet de découper des pastilles circulaires d'enrobé ou des bouches à clé. Nous traçons l'emplacement du tampon grâce à un détecteur de métaux. Ensuite, un opérateur suffit pour l'opération de détournement et la remise à niveau des tampons, ce qui limite les perturbations pour les usagers de la route et les risques pour nos

salariés. » (voir *PréventionBTP* n° 253, p. 28). Cet exemple poussé de mécanisation élimine l'exposition des salariés aux vibrations (marteau-piqueur) et à des contraintes physiques importantes. Le caractère répétitif des remplacements de tampons est favorable à l'utilisation d'une détoureuse hydraulique. Le gain est explicite à partir de quelques unités à remplacer et s'accroît avec le volume de travail à réaliser. Le marteau-piqueur et les pelles à main ne faisant plus partie du mode opératoire, les TMS associés sont supprimés. En outre, la limitation des mouvements de personnel sur le chantier réduit significativement le risque de heurt par un véhicule.

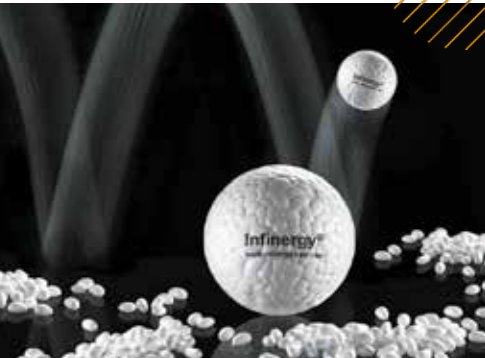
### 2 Tamis vibrant électrique pour le tamisage du sable.

L'idée que la prévention coûte cher est battue en brèche avec ce matériel au coût d'achat et d'entretien très faible. Le tamisage est une opération indispensable de maçonnerie, pour les enduits ou le mortier. Les avantages de cette solution de type industrielle sont visibles et mesurables : la qualité du sable est meilleure, la productivité est multipliée par quatre et aucun opérateur n'est mobilisé pour du tamisage manuel, tâche aux postures inconfortables génératrices de TMS.

### 3 Camion plateau avec grue pour la manutention et le levage.

Un investissement conséquent de l'ordre de 250 000 euros est réalisé dans ce cas par une entreprise de charpente. Mais il se révèle rentable pour l'entreprise dès la deuxième année d'utilisation, grâce aux gains de temps sur les opérations de manutention et de levage, qui passent de quatre employés pendant quatre jours par mois à l'équivalent de deux salariés pendant deux jours par mois. Les compagnons peuvent donc se concentrer sur leur cœur de métier et les chantiers gagnent en productivité. La marchandise est déposée en place, sans nécessité de roulage sur le chantier. Les salariés ont ainsi beaucoup moins d'opérations de manutention à effectuer et travaillent dans de meilleures conditions de sécurité. Un bel exemple de prévention intégrée.

# SYNERGY



**1<sup>ÈRE</sup>**

## **COLLECTION OUTDOOR À RESTITUTION D'ÉNERGIE**

Les modèles SYNERGY sont équipés d'une semelle avec la technologie Infinergy<sup>®</sup> de BASF issue du monde du sport, qui permet d'économiser **1h d'énergie par jour.**



**Infinergy**<sup>®</sup>

Made with Infinergy<sup>®</sup> by BASF

Innovation

# Les freins à lever pour adopter les exosquelettes

Les exosquelettes se développent pour soulager les opérateurs de tâches génératrices de TMS, mais leur utilisation n'est pas encore systématique.

Chaque constructeur innove pour produire les dispositifs mécaniques ou textiles (ergosquelette, exosquelette) les mieux adaptés aux situations de travail génératrices de TMS : aide pour les interventions bras au-dessus de la tête, gant bionique pour soulager les efforts de la main et du poignet... Les exosquelettes se bousculent pour disrupter les métiers du BTP. Mais les saisons passent et leur usage reste encore limité. Trop cher, trop lourd, pas assez efficace... Comment lever les freins ?

**Combattre les idées reçues.** Comme toute solution de mécanisation, l'exosquelette ne règle pas tous les problèmes. Y compris celui des TMS : « Son fonctionnement par transfert d'appui fait qu'on reporte la charge ailleurs et cela entraîne d'autres pathologies », rappelle le Christian Derock, médecin du travail à l'APST BTP. « De plus, on parle de métiers où on enchaîne beaucoup d'activités dans

« Le BTP présente deux particularités qui rendent complexe l'adoption d'un exosquelette : la grande variété des tâches et le caractère très dynamique de l'activité. »

Jean-Jacques Atain-Kouadio, ergonomiste à l'INRS

des temps courts, et l'exosquelette ne répond pas toujours à cette diversité. » L'exosquelette n'est pas l'arme absolue du travailleur.

**Bien évaluer les besoins.** Pour éviter les investissements décevants, Jean-Jacques Atain-Kouadio, ergonomiste à l'INRS recommande que « le recours à ces aides s'intègre dans une véritable démarche de prévention.

» Plus précisément, l'ergonome détaille : « D'abord, il faut savoir à quelle tâche spécifique il répond et quels sont précisément les besoins d'assistance physique de l'opérateur. Par ailleurs, il est nécessaire que l'exosquelette soit intégré à une approche globale en prenant en compte les autres séquences d'activité de l'opérateur, la présence de ses collègues et son environnement de travail. Enfin, il est indispensable d'englober l'exosquelette dans l'analyse des risques du poste de travail. »

**Co-construire la démarche.** « On porte au moins autant d'attention à la manière d'intégrer les équipements qu'à la qualité de leur adéquation aux besoins réels des opérateurs », confirme Pascal Girardot, responsable prévention de l'usure professionnelle à l'OPPBTB. « L'intégration de toutes les parties prenantes est cruciale, en particulier l'encadrement de proximité. Nous suivons l'expérimentation d'un exosquelette par une entreprise du BTP. L'appareil correspond à 100 % au cahier des charges, mais elle ne parvient pas à obtenir le taux d'utilisation. Parmi les conditions de réussite identifiées, l'engagement de l'encadrement dans la démarche est incontournable. » Une forme d'avertissement applicable à toute démarche de prévention.



En tant que dispositifs d'assistance physique, les exosquelettes ont vocation à améliorer les conditions de travail.

## L'EXOSQUELETTE, PILIER DU CHANTIER DU FUTUR ?

Maquette numérique, drone, exosquelette, impression 3D... Le secteur du BTP redouble d'énergie pour innover et alléger les conditions de travail souvent difficiles de ses compagnons. À l'aune des enjeux de recrutement pour les entreprises, gageons que les innovations au service de la prévention et de la réduction des risques contribuent à séduire les nouvelles générations de professionnels du BTP !

Sur le terrain

# Parcours TMS Pro: outil de pilotage de prévention

Pour accompagner les entreprises dans la réduction des TMS de leurs équipes, l'Assurance maladie propose une démarche en quatre étapes.

Comment structurer le projet de prévention des TMS de mon entreprise de manière autonome ? Avec le questionnaire du Parcours TMS Pro, chaque chargé de prévention peut diagnostiquer et construire son plan d'action à son rythme. Entièrement gratuites et en ligne, les vingt-huit questions sont enrichies de commentaires, d'astuces et d'une palette d'outils. Exemple : « Vos salariés sont informés de votre démarche de prévention des TMS et du mal de dos ainsi que de votre engagement sur ce sujet ? ». Tableau de bord TMS, radar d'autoévaluation, aide à la rédaction de la lettre d'engagement et de la note de cadrage... Un *must-have* au service de la réduction des TMS.

## Des aides financières pour la formation ou l'acquisition de matériel

Outre l'outil de pilotage TMS Pro, l'Assurance maladie dispose de plusieurs dispositifs mobilisables pour faciliter l'engagement des entreprises. L'aide TMS Pros Diagnostique permet de financer la forma-

### EN RÉSUMÉ

- L'Assurance maladie propose un parcours en ligne pour piloter sa réduction des TMS.
- Elle propose également des aides financières pour la formation ou l'acquisition de matériel.

tion, l'évaluation et la mise en place d'un plan d'actions contre les risques de TMS (jusqu'à 25 000 euros et 70 % du financement), tandis que l'aide TMS Pros Action facilite l'achat d'équipement pour réduire les contraintes physiques, en particulier lors de manutentions manuelles de charges, d'efforts

répétitifs ou de postures contraignantes (plafonnée à 25 000 euros et 50 % du financement). Des aides bienvenues à l'heure d'engager des décisions d'investissement. Les derniers chiffres de l'Assurance maladie sont en effet sans appel : chaque année, 186 millions d'euros de cotisations sont versés par les entreprises du BTP au titre des TMS et plus de 1,8 million de jours de travail sont perdus du fait des arrêts de travail des salariés touchés.



### DOCUMENTS

#### POUR ALLER PLUS LOIN

**Formation :** l'OPPBTP propose une formation-action de deux jours, « Adapt-BTP, agir sur les risques à effets différés ».



À découvrir sur :  
[preventionbtp.fr](http://preventionbtp.fr)

**Affichage :** « Les TMS, pensez-y aujourd'hui pour ne pas en souffrir demain ». Campagne en téléchargement (gratuit) ou à commander.



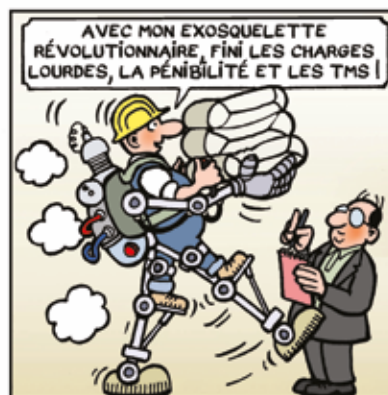
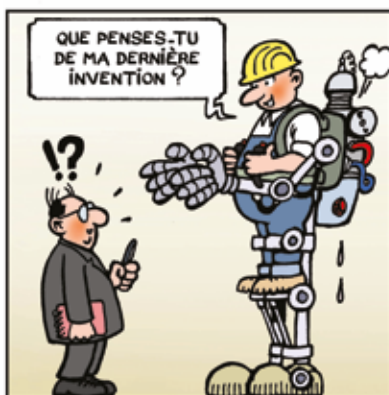
À télécharger sur :  
[preventionbtp.fr](http://preventionbtp.fr)

**Guide :** « Repères méthodologiques pour la sélection d'un exosquelette professionnel ». Le dernier-né de l'INRS sur l'interaction homme-tâche-exosquelette.



En savoir plus sur :  
[preventionbtp.fr](http://preventionbtp.fr)

## Qui peut le plus, peut le moins | PLACIDE





# Un DAP : pour quel usage et comment l'intégrer ?

Loïc Féron

© Emmanuel Gabily

Pour être acceptés et efficaces en prévention, les dispositifs d'assistance physique (DAP) doivent être bien intégrés dans l'entreprise.

Ils débarquent sur les chantiers... Les dispositifs d'assistance physique (DAP), une solution pour réduire les TMS ? Oui, parmi d'autres, et à condition de les utiliser dans des situations précises de travail répétitives et contraignantes. Si de plus en plus d'entreprises s'y intéressent, pas question pour autant d'adapter l'humain au travail. L'homme amélioré par le DAP doit surtout être un homme préservé.

## Avec ou sans contention

Une première distinction s'impose entre les dispositifs avec ou sans contention. Dans le premier cas, celui des exosque-

## EN RÉSUMÉ

- Les DAP sont destinés à soulager les efforts.
- Les modèles sans contention présentent des atouts en matière de prévention.

Lettes, la structure est endossée par l'opérateur, par exemple pour manipuler des charges. Dans le second cas, le dispositif est fixé à un élément, mur, nacelle ou échafaudage, le plus souvent pour alléger le poids d'un outil (voir p. 9). Les DAP recouvrent par ailleurs une large gamme de produits. « Le périmètre n'est pas facile à définir, reconnaît Pascal Girardot, responsable de domaine Prévention de

l'usure professionnelle à l'OPPBTP. Une poignée à ventouse, considérée comme un accessoire de préhension, n'entre pas dans la catégorie des DAP, contrairement à un équilibreur de charge ou à un bras articulé "zéro gravité" qui prennent en charge le poids de l'outil. » Une autre distinction s'opère entre les DAP non motorisés (dits passifs) et ceux motorisés (ou actifs) comme c'est le cas de certains exosquelettes (avec capteurs, moteurs et batterie) ou des cobots, des robots collaboratifs actionnés par un opérateur.

## Adéquation et appropriation

Secteur de choix pour la mécanisation, jusqu'où le BTP peut-il aller en matière d'assistance individuelle ? Certaines entreprises industrielles, dont la va-

riété des tâches s'apparente à celles du BTP, ont déjà un temps d'avance en matière d'expérimentation sur les exosquelettes. Chez Naval Group, le plan d'action mené par l'ergonome Bernard Boule vise en particulier les opérations de ponçage et de drapage de matériaux composites. L'objectif affiché est de diminuer le nombre d'accidents, de maladies professionnelles et de TMS sur les postes les plus contraignants. Mais aussi de rendre les postes de fabrication accessibles aux femmes. Les retours d'expérience montrent que l'adéquation aux besoins et la

## « L'implantation de ces dispositifs nécessite la participation des opérateurs à toutes les étapes du projet. »

démarche d'appropriation sont primordiales. « Tous les acteurs ne sont pas forcément mobilisés d'emblée », notent Jean-Jacques Atain-Kouadio et Adel Sghaier, experts à l'INRS, dans une note scientifique et technique présentant les principaux points de vigilance liés à l'utilisation des robots et dispositifs d'assistance physique<sup>1</sup>. Selon eux, l'implantation de ces dispositifs nécessite « la participation des opérateurs à toutes les étapes du projet. » Pascal Girardot confirme : « Des DAP ont beau être bien adaptés à certaines tâches, ils sont voués à l'inutilisation s'ils ne sont pas introduits dans l'entreprise avec assez de précaution au regard des enjeux sociaux et collectifs », Comment prévenir les moqueries des collègues quand on se harnache d'un exosquelette censé prendre en charge une partie des efforts ? Pionnière en la matière, l'entreprise SOE Stuc & Staff

# 87%

Dans le BTP, 87% des maladies professionnelles sont des troubles musculo-squelettiques (TMS).

Livret statistique de la sinistralité AT-MP 2020 du CTN B-Cnam



DR

2

1. Pour les travaux bras en hauteur, une étude est menée par l'OPPBTB sur l'exosquelette d'Hilti.

2. La machine d'assistance à la pose de carreaux grand format Carlita (Robotile) évite aux carreleurs de porter les carreaux pour l'encollage et la pose.

3. Le bras manipulateur de briques assiste les maçons dans la manutention et la mise en place des briques et des parpaings.

a trouvé la réponse : « Nous avons mis les exosquelettes directement entre les mains des anciens, des plus fortes têtes, souligne avec malice Bruno Rondet, directeur général de l'entreprise, qui, avec six années de retours d'expérience sur ces DAP, se considère déjà comme un « dinosaure ». Les exosquelettes font partie de notre équipement, ils n'interviennent que pour le ponçage au plafond des grandes surfaces, soit 5 % seulement de nos activités, mais les 5 % les plus pénibles. »

### Des usages ciblés

Bien que récentes, des études menées sur les exosquelettes montrent que leur utilisation réduit les contraintes physiques sur des tâches ciblées. C'est le cas de celle menée par Hilti avec le concours de l'OPPBTB. Ces deux dernières années, le fabricant d'outillage a vendu plusieurs milliers d'exosquelettes en Europe, et la France est son marché le plus important. « Ces DAP fournissent un soutien immédiat aux opérateurs, observe Pascal Girardot. Le but de l'étude est de mesurer l'impact du report de charges sur d'autres endroits du corps et d'adapter ou de modifier le matériel en conséquence. » Avec le soutien des organisations professionnelles, d'autres expérimentations sont lancées par l'OPPBTB avec des électriciens et des peintres. Pour



DR

3

ces derniers, plusieurs DAP vont être testés, des exosquelettes mais aussi des dispositifs plus courants tels que de longs manches avec alimentation du rouleau intégrée, des systèmes de projection de peinture par pression d'air ou des équipements facilitant le ponçage des plafonds. « L'idée est de confronter différents types de DAP pour définir les conditions d'usage et d'intégration en fonction des chantiers, des situations et des bénéfices attendus. » ●

<sup>1</sup> Les robots et dispositifs d'assistance physique : état des lieux et enjeux pour la prévention, INRS, NS 354, octobre 2017.

Découvrir la solution  
« Poncer des plafonds à l'aide d'un exosquelette »  
sur : [preventionbtp.fr](http://preventionbtp.fr)



Avis d'Expert

# Quel avenir pour quels DAP dans le BTP ?

Ergonome et responsable Prévention de l'usure professionnelle à l'OPPBT, Pascal Girardot s'est emparé du sujet des DAP qu'il analyse.

**A**u moment où start-up et fabricants de matériels investissent le marché du BTP avec divers DAP, pour beaucoup des exosquelettes, des questions se font jour sur leur véritable efficacité en prévention et sur leur intégration dans les entreprises.

## Pourquoi les exosquelettes ont-ils la vedette ?

Les dispositifs d'assistance physique ne sont pas réduits aux exosquelettes, qui doivent leur succès relatif au fait qu'il peut être tentant pour les entreprises d'équiper les hommes plutôt que les situations de travail. Le but premier des DAP est de préserver les organismes en réduisant les contraintes, mais ils peuvent

« Le but premier des DAP est de préserver les organismes en réduisant les contraintes. »

aussi, dans certains cas, conduire à une augmentation de la productivité. L'acquisition d'un tel dispositif pose la question de l'adéquation entre prévention et performance, les deux étant intimement liées.

## Justement, à quel moment est-il opportun d'utiliser un DAP ?

Prenons un exemple : quand une charge est de 50 ou 100 kg, vous avez pas le choix, il faut utiliser un matériel. Mais quand la charge est > 25 kg, il est encore possible de la

porter à la main, ce qui n'est pourtant pas recommandé. C'est à ce moment que peut intervenir un DAP. En termes de prévention, les dispositifs sans contention, qui font porter la charge sur un point fixe plutôt que sur l'opérateur, sont préférables. L'exosquelette est plus compliqué à intégrer, sans parler du risque lié à la répétitivité des tâches. Tout dépend de la spécificité des situations de travail.

## En quoi la phase d'intégration de ce type de matériel est-elle essentielle ?

Dans l'intégration intervient la dimension physique du travail, mais aussi les aspects psychosociaux tels que le ressenti de l'opérateur et la façon dont il est perçu par ses collègues ou son encadrement. Cela peut être un facteur de rejet de l'équipement. Il semble plus facile à accepter de travailler, par exemple, avec un gros perforateur fixé à la rambarde d'une nacelle via un bras articulé qui prend en charge le poids de l'outil et les efforts à réaliser. La limite, c'est que l'opérateur ne peut pas utiliser l'outil en dehors de la nacelle.

## Quelles sont, selon vous, les pistes d'avenir pour les DAP ?

L'offre des fabricants est de plus en plus crédible, à condition de s'y intéresser avec discernement et avec un accompagnement. L'utilisation des DAP dans le BTP est encore confrontée à la variabilité des tâches et de l'environnement de travail, ce qui nous différencie de l'industrie où la reproductibilité des mouvements dans un environnement stabilisé facilite leur intégration. Nous sommes dans une phase transitoire. Plutôt que d'attendre un exosquelette vraiment polyvalent, qui n'inviterait pas l'opérateur à répéter le même geste toute la journée pour rentabiliser l'équipement, mieux vaudrait pouvoir investir dans plusieurs équipements sans contention, adaptés à chaque situation. Mais l'investissement est conséquent. Il faut trouver un compromis. Si un dispositif permet de prendre en charge ne serait-ce que 10 % des situations contraignantes, c'est déjà bénéfique.



© Emmanuel Gabilly



### PASCAL GIRARDOT, ERGONOME À L'OPPBT

Pascal Girardot est ergonomiste à la direction technique, responsable des domaines relatifs à la Prévention de l'usure professionnelle. À ce titre, il anime l'équipe en charge des travaux sur la prévention des risques différés et sur les conditions de travail, dans leurs dimensions physique, organisationnelle et psychosociale.



**Une nouvelle gamme d'équipements ergonomiques**

**Remplissez 10 big-bags en 10 minutes avec le godet GB !**

**Optimisez vos manutentions, évitez les TMS.**

en vidéo 

**CR-T** **TB-F** **BT**

02 41 76 60 30 - [contact@goubard.fr](mailto:contact@goubard.fr) - [www.goubard.fr](http://www.goubard.fr)



**mistralmedia**  
1ère régie indépendante presse & web

**Valoriser vos équipements professionnels en réservant votre espace publicitaire sur**

**PRÉVENTIONBTP**

**Julia Benterki**

@ [julia.benterki@mistralmedia.fr](mailto:julia.benterki@mistralmedia.fr)

📞 01 40 02 92 52



**L'expert de la régie publicitaire Presse & Web**  

22, rue La Fayette - 75009 Paris - Tél. : 01 40 02 99 00

Sas capital de 160 000 € - RCS Paris B 383 541 232 00062 - Code NAF 7311Z FR 0838354123

**DAP PASSIFS**  
(non motorisés)  
sans contention



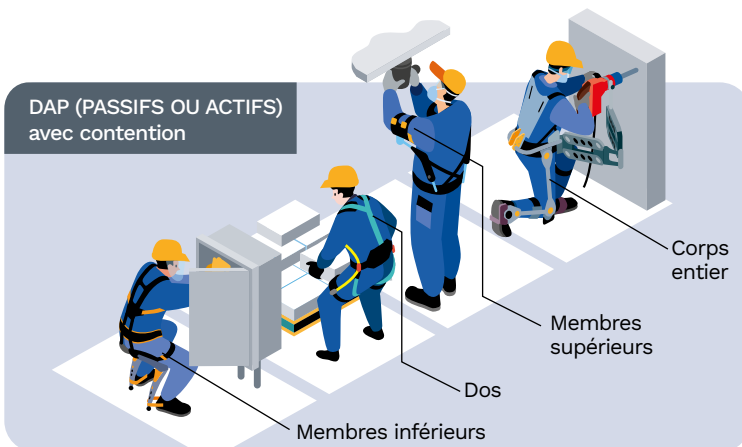
Les dispositifs avec bras zéro gravité font partie des DAP sans contention.

**DAP ACTIFS**  
(motorisés)  
sans contention



Le dispositif de nettoyage de banche est un exemple de DAP sans contention motorisé.

**DAP (PASSIFS OU ACTIFS)**  
avec contention



Dispositifs avec contention (portés), les exosquelettes peuvent soulager différentes parties du corps.

© Lipsum / OPPBTP

## Adéquation

# Une tâche, un DAP, des bénéfices pour la santé

Les DAP peuvent soulager les organismes dans des tâches précises. Quelles sont les parties du corps concernées et les TMS prévenus ?

À condition que les contraintes physiques soient bien ciblées, la réduction des troubles musculo-squelettiques chez les utilisateurs de DAP appropriés est réelle. Trois grandes gammes de situations de travail sont propices à l'utilisation des DAP.

## 1 Le port et la manipulation des outils lourds\*

Qu'ils soient portés (avec contention) ou déportés (sans contention), les DAP s'avèrent, dans ces situations, particulièrement efficaces pour l'assistance des membres supérieurs. Même dans le cas de bras articulé zéro gravité, avec report de charge au sol, au mur, sur portique ou sur nacelle, les impacts sur la posture de l'opérateur et sur la préhension de l'équipement doivent

### EN RÉSUMÉ

- Sous certaines conditions, les DAP soulagent de façon ciblée certaines parties du corps.

- Leur utilisation s'intègre dans une approche méthodologique.

- Le ressenti de l'opérateur est important.

être pris en compte. La vigilance porte sur le ressenti de l'opérateur qui peut se trouver trop « attaché » à la machine ou estimer ne plus avoir la maîtrise entière de son geste.

## 2 Les manutentions finales au sol ou en hauteur

Certains exosquelettes, à armature plus ou moins rigide, ou même textiles

(« exosuits ») peuvent apporter une aide au redressement depuis une position

tronc fléchi en avant (retour de flexion du dos). Mais les limites des équipements (par exemple les angles de flexion ou le poids porté) renforcent la nécessité de réfléchir d'abord à l'aménagement du poste. Un dispositif d'assistance mécanique, sans contention, est dans cette situation préférable.

## 3 Les postures maintenues

Les exosquelettes peuvent soulager les plaquistes, peintres, électriciens ou enduiseurs dans les travaux bras en hauteur, avec extension cervicale et tronc en flexion. Ils apportent aussi une assistance aux membres inférieurs (ou corps entier) dans les positions assis-debout et intermédiaires.

Dans tous les cas, une approche méthodologique est recommandée : agir sur l'organisation et la préparation du travail, privilégier la cohérence entre les tâches à réaliser, les caractéristiques des opérateurs et les capacités du DAP, et enfin, accompagner l'introduction du dispositif (communication, participation, formation, évaluation).

\*Scies, tronçonneuses, perceuses, ponçuses.



© IETS

Le portique équilibreur de charge Mygale est notamment utilisé par les opérateurs de Neom, la société du groupe Vinci Construction France spécialisée dans le curage, désamiantage et déplombage.

### Témoignage d'entreprise

## En pratique, des dispositifs simples et efficaces

Du point de vue des préventeurs, des dispositifs sans contention utilisés pour des tâches précises apportent une aide physique bénéfique. Exemple.

Certains matériels sans contention proposent déjà une grande simplicité d'usage. C'est le cas du portique équilibreur de charge Mygale, distribué par IETS, qu'utilisent par exemple les opérateurs de Neom, la société du groupe Vinci Construction France spécialisée dans le curage, désamiantage et déplombage. « Le matériel est mis en œuvre le long de surfaces verticales dans des situations de ponçage d'enduits plâtre plombés ou d'enduits ciment amiantés, explique Adrien Rapel, conseiller en prévention chez Neom. En donnant une inclinaison au cadre, on peut aussi travailler dans la profondeur, par exemple dans des cages d'escalier comprenant des angles. Il suffit de poser le cadre de part et d'autre pour travailler à l'intérieur sur un double pan de mur. » Si le DAP n'élimine pas les vibrations de la pon-

ceuse, la reprise du poids par l'équilibreur réduit très nettement l'effort à fournir. « La machine se tient à deux mains, mais il n'y a plus de poids à porter. Le matériel apporte un confort de travail dans la durée sur des tâches qui sinon, avec l'outil tenu à bout de bras, restent très pénibles. »

### Un meilleur rendu final

En l'absence de poids, la pression appliquée sur la ponceuse est plus régulière. Le résultat est plus fin, de meilleure qualité. « Grâce à ce portique, les forces sont mieux appliquées sur la machine, ce qui réduit l'empoussièrement, un facteur particulièrement important dans nos métiers du désamiantage et déplombage, confirme Adrien Rapel. Le rendu final est meilleur, nous gagnons en productivité. » Selon le préventeur, un autre atout du DAP est « la possibilité d'ajuster avec

finesse l'équilibrage du portique en fonction du poids global de l'outil intégrant la longueur du tuyau d'aspiration à la source. » Le portique, qui permet de travailler sans l'encombrement de câbles au sol, est équipé de roues qui facilitent son déplacement latéral par une seule personne. Un plus pour l'opérateur en combinaison étanche et masque respiratoire. « Un prototype de Mygale, conçu cette fois pour du burinage, est déjà à l'essai dans nos équipes, témoigne le préventeur. Il devrait nous apporter la même satisfaction que celui prévu pour la ponceuse. »

### UN BRAS MANIPULATEUR DE BRIQUES

Le bras manipulateur de briques fait partie des DAP sans contention. Il assiste les maçons dans la manutention et la mise en place des briques et parpaings (photo p. 7). Expérimenté par certaines entreprises, l'équipement fait encore l'objet d'adaptation par les entreprises qui l'utilisent, notamment pour faciliter ses déplacements sur le chantier, grâce à une chenille supportant le socle, et accroître sa portée.

# Un autodiagnostic pour aider au choix

Pourquoi acquérir un DAP ? Comment l'utiliser ? L'agence Nouvelle-Aquitaine de l'OPPBTB aide les entreprises à se poser les bonnes questions.

Le projet de l'agence Nouvelle-Aquitaine de l'OPPBTB a été mené avec le concours du domaine Prévention de l'usure professionnelle (PUP) de l'organisme et en partenariat avec la Carsat. Il est né d'une demande de la Commission santé-sécurité de la FFB de sa région, elle-même régulièrement sollicitée par ses adhérents au sujet des DAP. Au-delà d'une aide financière, quelle démarche mettre en œuvre pour intégrer ces équipements de travail ? La réponse consiste dans la construction d'un autodiagnostic sous forme de questionnaire scindé en trois étapes : aide à la décision, aide au choix technique ou ergonomique du matériel et aide à l'intégration du dispositif au sein des équipes.

## Identifier les problématiques

« Des entreprises testent des matériels mis à leur disposition par des fabricants et des distributeurs, explique Bruno Mercier, l'ingénieur en prévention qui suit ce projet. Mais faute d'une bonne identification des

## EN RÉSUMÉ

- Un accompagnement dans le choix et l'intégration des DAP.
- Un autodiagnostic basé sur un questionnaire d'aide à la décision.

problématiques de départ, elles arrivent à des conclusions négatives. En l'absence d'une véritable démarche d'intégration, le DAP ne fonctionne pas ou montre rapidement ses limites. » Entreprises de gros œuvre, électriciens, peintres, plaquistes : une quinzaine de PME régionales dotées d'un bon niveau de culture prévention constitue le panel d'étude pour la mise au point du questionnaire type. Les premiers retours sont prévus d'ici à fin juin en vue d'ajustements. « L'ambition, à terme, est de mettre cet autodiagnostic à disposition de la branche au sens large pour aider les chefs d'entreprise à la décision et au choix, précise Bruno Mercier. Les retours d'expérience montrent l'intérêt de ces dispositifs dont l'intégration exige cependant un accompagnement. »



## DOCUMENTS

### POUR ALLER PLUS LOIN

**Norme DAPac/RAPac :** rédigée par l'Afnor avec des partenaires institutionnels et industriels (INRS, OPPBTB, NavalGroup...) la future norme X35-800 décrira le protocole préconisé pour l'intégration d'un dispositif d'assistance physique. Après l'enquête publique qui sera lancée cet été, la norme pourrait être publiée début 2023. Par ailleurs, l'Afnor accueille une plateforme d'échanges sur les exosquelettes réunissant utilisateurs, fabricants, consultants et institutionnels.

**Infographie :** « Exosquelettes au travail » parmi les études et documents consacrés par l'INRS aux DAP, cette infographie identifie les six points de vigilance à retenir lors de leur usage.



En savoir plus sur : [www.inrs.fr](http://www.inrs.fr)

## Affaires... classées



## PLACIDE

# Même pas mal.

**Prenez soin de vos articulations, elles vous remercieront.**

Les métiers du BTP sont physiquement exigeants. Efforts soutenus, postures contraintes, gestes répétés mettent le corps à l'épreuve. Des solutions existent pour améliorer le travail des compagnons du BTP et renforcer la performance des chantiers.



Découvrez les solutions et outils pratiques

**MemePasMalBTP.fr**



© Frédéric Vielcanet



**PROFIL**

- **IDENTITÉ :** Personeni
- **ACTIVITÉ :** menuiseries en bois, PVC et aluminium
- **CRÉATION :** 1945
- **CHIFFRE D'AFFAIRES :** non communiqué
- **NOMBRE DE SALARIÉS :** 25
- **LIEU :** Linexert (Haute-Saône)
- **CONSEILLER EN PRÉVENTION :** Virginie Mangel
- **SITE :** [www.menuiserie-personeni.fr](http://www.menuiserie-personeni.fr)

**Menuiserie**

# Se moderniser pour améliorer la santé et la productivité

L'entreprise Personeni a beaucoup investi pour rester compétitive et pour le bien-être au travail des salariés, sans renier ses valeurs artisanales.

**E**n bon franc-comtois, Gérard Personeni a le goût des belles histoires et des traditions. Lorsqu'il reçoit des clients dans son entreprise de menuiserie nichée dans le petit village de Linexert, au cœur de la Haute-Saône, il commence toujours par leur faire découvrir la fourgonnette Citroën C4 de 1926, réplique de celle acquise jadis par son père, et qu'il bichonne comme une Ferrari. Puis il leur fait visiter le musée du rabot, qu'il vient d'aménager dans une ancienne ferme attenante aux ateliers. On y découvre un millier

**EN RÉSUMÉ**

- Une entreprise familiale aux process industriels
- Des conditions de travail optimisées

de pièces, chinées avec passion. Là, sur une longue table en séquoia, au milieu des figurines de Pinocchio, qui témoignent des origines italiennes de sa famille, il partage son amour du travail du bois. À force d'efforts et de persévérance, il a transformé la petite entreprise paternelle, qui fabriquait des meubles de cuisine et chambres à coucher, en un fleuron régional de la menuiserie à la



Voir la solution : un palonnier à ventouses pour manipuler les vitrages sur [preventionbtp.fr](http://preventionbtp.fr)

pointe de la technologie. Ainsi, il a su se démarquer en faisant rimer qualité avec productivité.

### Investir pour moderniser les process

Pour faire face à la concurrence des produits venus de l'étranger et demeurer compétitif, Personeni s'est spécialisée dans les menuiseries extérieures, d'abord en bois puis en PVC et aluminium, et n'a de cesse d'investir. Rien qu'entre 2010 et 2013, l'entreprise a dépensé deux millions d'euros pour moderniser les process et installer des chaînes automatisées et outils à commandes numériques, avant d'aménager en 2018 un nouveau centre d'usinage (découpe, soudage, ébavurage...) afin d'optimiser encore la production et diversifier la gamme des produits. Coût de ce nouvel investissement : 800 000 euros. Aujourd'hui, 10 000 portes et fenêtres sortent chaque année de l'usine de 4 500 m<sup>2</sup>. « *Nous travaillons à la commande comme des artisans, pour des particuliers (70 % des clients) et des marchés publics, mais avec des machines qui feraient envie à bien des industriels* », résume Gérard Personeni.

### Réduire les manutentions

Sans doute marquée par les anecdotes de son arrière-grand-père, qui fabriquait des meubles dans la région italienne de Bergame et les livrait lui-même sur son dos, cette modernisation se conjugue désormais avec un autre combat : celui de la prévention et du bien-être au travail. Au-delà des efforts entrepris ces dernières années, avec des machines d'usinage plus performantes et plus silencieuses mais aussi un système d'aspiration centralisé des poussières de bois, les ports de charge font désormais l'objet de toutes les attentions. Sous la houlette du directeur technique Damien Beclier, référent en matière de prévention, l'entreprise a récemment investi afin de faciliter l'alimentation de la chaîne de production des ateliers de PVC et aluminium et réduire *in fine* les manutentions des salariés et les ports de charges. Désormais, 80 % du travail est automatisé. Il ne demeure plus



D'importants investissements ont été faits pour moderniser les process. Aujourd'hui, l'entreprise Personeni est à la pointe de la technologie.

que quelques manutentions, notamment pour installer les châssis sur les établis afin de les équiper de gonds et autres loquets. Fini les courbatures et les maux de dos, ou presque...

### Attirer les talents

Cette industrialisation ne s'est pas faite au détriment de l'emploi. Au contraire. De nombreux salariés ont été formés au sein de Personeni et l'entreprise cherche régulièrement de nouveaux apprentis pour transmettre ses savoir-faire. « *C'est un réel défi. Nous sommes loin des grandes villes et notre activité ne fait plus rêver* », regrette le chef d'entreprise. Pour convaincre les hésitants et casser l'image d'un travail bruyant et poussiéreux, il fait régulièrement visiter ses ateliers aux collégiens de la région afin de leur montrer la réalité du métier et les convaincre. Le sujet est essentiel alors que Personeni a fait de la qualité l'une de ses marques de fabrique. L'entreprise possède un bureau d'études intégré, ses produits arborent le label « NF » depuis 2010. Elle a même mis en place son propre banc d'essai afin de tester leur résistance aux différents éléments. Les fenêtres et portes extérieures subissent par exemple des vents de 170 km/h avant de sortir des ateliers !

Enfin, Personeni met aussi en avant la pose des produits chez les clients, réalisée par ses propres salariés dans 90 % des cas. « *C'est un élément différenciant d'autant plus important qu'il s'agit généralement de pièces exclusives, fabriquées sur mesure* », conclut Gérard Personeni. De quoi se démarquer de la concurrence et répondre à des clients parfois prestigieux et toujours exigeants, un château en Normandie ou une villa sur les hauteurs de Saint-Tropez... ●

### Thierry Beaupère

#### BILAN PERFORMANCE

Si la mécanisation des flux de matériaux sur les chaînes de production contribue à la prévention, notamment à travers une diminution des troubles musculo-squelettiques, elle permet également d'améliorer la productivité, avec à la fois un gain de temps mais aussi le recours à un seul salarié, quand il en fallait parfois deux pour manipuler les châssis les plus lourds. Au final, le gain de productivité serait de 25 à 30 % estime Gérard Personeni.

Focus

# 300 000 euros pour lutter contre les TMS

Une réflexion avec les salariés et un diagnostic précis sur les TMS ont conduit l'entreprise à repenser les flux et déplacements de matériaux.

Après avoir modernisé son entreprise pour la rendre plus compétitive, Gérard Personeni a fortement investi en 2020 afin de diminuer les risques liés au port des charges. Il revient sur cette stratégie au service des salariés.

## Qu'est-ce qui a motivé votre politique ?

Nous avons déjà engagé une réflexion sur le sujet. Les plus grandes fenêtres peuvent peser 100 kg. Leur manutention, jusqu'à une dizaine de fois au cours du process de fabrication, est fatigante. Les soucis de santé de Marc Haton, chef de l'atelier PVC qui a subi une opération de l'épaule à force de manipuler les produits, ont accéléré notre volonté d'agir. Sans aménagement de son poste de travail, il n'aurait pas pu reprendre ses fonctions.

## Des préhenseurs à ventouses facilitent la pose des vitrages.

### Comment avez-vous opéré ?

L'organisme pour la prévention et la santé au travail (Opsat) a effectué un diagnostic sur les troubles musculo-squelettiques (TMS) et nous a permis de bénéficier d'une aide financière de 25 000 euros de la Carsat, pour un investissement global de 300 000 euros, financé par emprunt. Nous avons pu ainsi installer un dispositif d'aide à l'alimentation en matériaux de la chaîne de fabrication des fenêtres et portes en PVC et aluminium.

### En quoi ont consisté les investissements ?

Nous avons notamment mis en place un ingénieux système qui aide

l'opérateur à soulever les barres de plastique nécessaires à la fabrication des fenêtres, pour les diriger plus facilement vers la scie qui les débite en morceaux. D'autres machines élaborées par l'entreprise allemande Ruchser mettent les châssis en position verticale en bout de chaîne afin de les installer sans effort sur des convoyeurs roulants et diminuer les ports de charge ; et des préhenseurs à ventouse facilitent la pose des vitrages... Au final, c'est du temps gagné, plus de sécurité et moins de fatigue.



### L'HOMME CLÉ

#### Gérard Personeni, président de l'entreprise.

À 71 ans, Gérard Personeni – qui arbore une jolie paire de lunettes imitation bois siglée... Personeni (un modèle unique !) – n'a rien perdu de sa passion pour le noble matériau. C'est en 1975, avec un CAP de menuisier en poche, à tout juste 24 ans, qu'il reprend l'entreprise familiale alors installée dans l'ancien café-épicerie de Linxert. Aujourd'hui, elle fait la richesse du village, dont il est le maire.



**1** Un ingénieux système permet à l'opérateur de soulever et faire glisser les barres en plastique jusqu'à la scie, sans effort.

**2** En bout de ligne, un mécanisme redresse les châssis tout juste assemblés en position verticale, en toute sécurité.

**3** Les châssis sont poussés dans des casiers roulants sur des rails, pour une manutention facilitée.





4 Un préhenseur à ventouses facilite la pose des vitres, pour plus de confort et moins de risques de casse.

5 Une fois installés par l'opérateur, les cadres sont peints par un robot, face à un mur aspirant qui empêche la dispersion des polluants.



## LA MÉTHODOLOGIE APPLIQUÉE

- La compétitivité face aux grands groupes de menuiserie passe par une gamme élargie (bois, aluminium et bien sûr PVC, qui représente 60 % du chiffre d'affaires) et des investissements réguliers pour industrialiser les process. « *L'industrie, c'est la signature de la précision* », témoigne Gérard Personeni.
- Pour une qualité optimale, Personeni forme chaque année plusieurs apprentis. L'entreprise dispose de son propre bureau d'études avec un métreur à plein temps et emploie sept poseurs chargés d'installer les fenêtres, quand nombre de ses concurrents sous-traitent cette activité.
- La mécanisation des flux de matériaux, achevée en 2020, a permis d'améliorer les conditions de travail et de réduire les risques d'accidents dans l'entreprise. Les 25 salariés le lui rendent bien, en particulier les chefs d'atelier qui ont tous plus de 30 ans d'ancienneté.

## Troubles musculo-squelettiques

# Protégez les épaules de vos salariés

L'épaule est l'une des principales zones touchées par les TMS. Grâce à des mesures simples, il est possible d'éviter ou retarder leur apparition.

Trois os, quatre groupes musculaires et autant de tendons permettent au bras de se mouvoir dans toutes les directions de l'espace. Médecin du travail au BTPST de Voiron (Isère), le Dr Pauline Fouillard a consacré sa thèse de médecine à cette articulation complexe mais fragile. « Les TMS représentaient 80 % des maladies professionnelles reconnues dans l'échantillon que j'étudiais (poseurs de fermetures en Haute-Savoie) et parmi elles la majorité relevait du tableau 57 A (épaule). » Ces pathologies sont principalement des tendinites (inflammation de la coiffe des rotateurs) ou des tendino-bursites (inflammation de la bourse séreuse qui protège les tendons). L'arthrose (usure du cartilage) et la capsulite peuvent également limiter la mobilité de l'épaule. Il est essentiel de détecter ces pathologies précocement. « En consultation, je questionne toujours les salariés sur d'éventuelles douleurs de genou, dos ou épaule », indique le Dr Fouillard. Un tendon se répare en quelques semaines s'il est mis au repos sous anti-inflammatoire. Mais si on continue de le sol-

## EN RÉSUMÉ

- L'épaule est très mobile mais fragile.
- Le travail à bonne hauteur épargne l'articulation.

liciter, la douleur risque de se chroniquer voire entraîner une rupture de la coiffe. Si cette dernière peut être réparée chirurgicalement, le retour à l'emploi après une telle intervention est souvent problématique. Un travail, conduit en 2016 par l'APST-BTP-RP au sein du RNV3P\* chez les ouvriers du bâtiment, a conclu d'ailleurs que les pathologies de l'épaule donnent significativement plus de problèmes de maintien dans l'emploi (inaptitude, restriction d'aptitude...) que les autres TMS.

## Identifier les gestes à risque

Toutes les professions du BTP peuvent être concernées. Certains gestes sollicitent plus l'épaule que d'autres : port de charges lourdes, tirage de câbles, pose d'enduit, serrage de banche... Les peintres, plâtriers, maçons, menuisiers, soudeurs, électriciens doivent donc être particulièrement vigilants. Sur-tout quand ils travaillent en réno-

vation, l'acheminement des matériaux étant plus compliqué. Autre danger pour l'épaule : l'amplitude articulaire, indique Ahmed Oudjani, ergonome au Sist-BTP 77. Le seul fait d'avoir les mains au-dessus des épaules crée une amplitude supérieure à 45 degrés. « L'usage de gazelles est un moyen de travailler à bonne hauteur. » Les efforts liés aux manutentions abîment également l'articulation. Le recours aux engins de levage s'impose quand c'est possible. « Du diable au palonnier à ventouses, tout ce qui favorise l'acheminement du matériel est à recommander », indique le Dr Fouillard. Les perches sont d'un grand secours pour peindre un plafond, à condition d'éviter les mouvements trop amples et trop rapides.

## Sensibiliser les opérateurs

De nombreux dispositifs, comme des exosquelettes ou des systèmes de soutien de l'épaule, ont été développés. Mais « le plus efficace, conclut Ahmed Oudjani, c'est de sensibiliser les opérateurs. S'ils prennent conscience de leur corps, ils vont spontanément trouver des postures de repos, alterner l'utilisation d'une épaule puis de l'autre, modifier leur geste... ». Sans oublier que la priorité reste toujours d'adapter les postes aux conditions de travail.

\*Réseau national de vigilance et de prévention des pathologies professionnelles.



En savoir plus sur les outils de prévention des TMS sur : [preventionbtp.fr](http://preventionbtp.fr)



© OPPBTP

## CHOISIR LE BON ANGLE

Tout mouvement dans lequel le bras s'éloigne de plus de 45 degrés de l'axe du corps sollicite la coiffe des rotateurs. Plus le bras est levé, plus les contraintes sont importantes. Le tableau 57 A, portant sur les affections de l'épaule a été modifié par le décret n° 2011-1315 du 17 octobre 2011. De nouvelles pathologies, comme la rupture de la coiffe et les enthésiopathies, ont été intégrées. Le tableau indique de manière précise les postures susceptibles d'entraîner la reconnaissance en maladie professionnelle (bras en abduction à plus de 60 degrés, plus de deux heures par jour). Ces durées sont réduites à une heure si l'abduction est supérieure à 90 degrés (bras au-dessus de la ligne des épaules).



# Quatre moyens de soulager les épaules de vos compagnons

## 1 BIEN ANALYSER L'ACTIVITÉ POUR CIBLER LA PRÉVENTION

Les TMS de l'épaule comme tous les troubles musculo-squelettiques ont des causes multifactorielles qui relèvent notamment de l'organisation et des conditions de travail. Observer le travail et associer les compagnons dans une démarche participative pour trouver des leviers de prévention est essentiel.



## 2 LIMITER LES AMPLITUDES ARTICULAIRES

Les tâches durant lesquelles le bras se situe au-dessus de la ligne des épaules doivent être limitées en durée et entrecoupées de pauses. Éviter les mouvements en abduction au-delà de 60 degrés. Le recours à des plates-formes permet de travailler à bonne hauteur. L'outil Orege (outil de repérage et d'évaluation des gestes) créé par l'INRS aide à repérer les gestes délétères. Autre ressource intéressante : la méthode Rula-Reba.

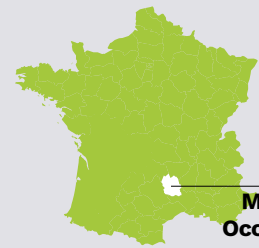
## 3 ÉVITER LES EFFORTS EN HAUTEUR

Les lève-plaques et les palonniers à ventouses sont autant d'outils qui permettent de soulager l'articulation de l'épaule. Le plaquiste n'a plus qu'à fixer la plaque et le menuisier à installer l'huissierie sans devoir faire l'effort de les soulever et les maintenir en hauteur.



## 4 ALTERNER LES TÂCHES

Alterner les gestes répétitifs et exigeants pour l'épaule (par exemple poncer) avec des tâches ne nécessitant pas d'efforts excessifs et des positions articulaires néfastes. Lorsque le travail est fait en équipe, la polyvalence (alternance de différentes tâches dans la journée) est souvent plus facile à mettre en œuvre.

Mende/  
Occitanie**PROFIL**

- **IDENTITÉ** : Lozère Isolation
- **LIEU** : Mende
- **EFFECTIF** : 18 salariés

**Manutentions**

# Un chariot pour la manutention de plaques de plâtre

Une entreprise a investi dans un équipement permettant le levage et l'approvisionnement des plaques de plâtre sans efforts.

**PROBLÉMATIQUE** — L'activité de plaquiste génère un nombre important de manutentions. Surtout pendant la phase d'approvisionnement des plaques, qui, sur certains chantiers, sont manipulées une par une et manuellement pour la distribution en étages. Puis elles sont reprises, pour les amener à pied d'œuvre. Ces multiples manutentions s'accompagnent souvent de contraintes posturales dues aux dimensions des plaques et à leur stockage au sol. Les escaliers ou trémies pour accéder aux étages supérieurs engendrent des difficultés supplémentaires pour leur acheminement. Enfin le

**EN RÉSUMÉ**

- Cet équipement est constitué d'un châssis de levage grutable, d'un chariot de manutention élévateur et de tréteaux.

- Il supprime le port de charge durant l'approvisionnement.

chariot de manutention spécifique et de tréteaux adaptés. Le châssis peut

recevoir des plaques de 120 cm de largeur et supporte une charge maximale utile de 1600 kg. Il possède trois points d'élingage pour son levage à l'étage souhaité, au moyen d'un engin adapté (grue auxiliaire, grue à tour...). L'idéal est de disposer d'un balcon ou d'une recette à matériaux pour recevoir le châssis chargé des plaques. Néanmoins, le châssis dispose de deux roulettes qui permettent, en cas de besoin, de le faire coulisser à l'intérieur du bâtiment par une simple baie. À l'étage de réception du châssis, la pile de plaques est reprise sur le châssis par le chariot spécifique puis déposée sur quatre tréteaux à l'endroit désiré et à hauteur d'homme. Deux opérateurs sont suffisants pour gérer l'approvisionnement et la distribution des palettes.

**SOLUTION** — Pour soulager ses opérateurs, l'entreprise a choisi un équipement est constitué d'un châssis de levage élinguable, d'un

chariot de manutention spécifique et de tréteaux adaptés. Le châssis peut

recevoir des plaques de 120 cm de largeur et supporte une charge maximale utile de 1600 kg. Il possède trois points d'élingage pour son levage à l'étage souhaité, au moyen d'un engin adapté (grue auxiliaire, grue à tour...). L'idéal est de disposer d'un balcon ou d'une recette à matériaux pour recevoir le châssis chargé des plaques. Néanmoins, le châssis dispose de deux roulettes qui permettent, en cas de besoin, de le faire coulisser à l'intérieur du bâtiment par une simple baie. À l'étage de réception du châssis, la pile de plaques est reprise sur le châssis par le chariot spécifique puis déposée sur quatre tréteaux à l'endroit désiré et à hauteur d'homme. Deux opérateurs sont suffisants pour gérer l'approvisionnement et la distribution des palettes.

**AVANTAGES** — Le principal avantage est lié à la suppression des manutentions manuelles et des ports de charges durant l'approvisionnement des plaques de plâtre. Les plaques sont stockées à hauteur d'homme sur des tréteaux, elles sont donc plus faciles à manipuler. Elles peuvent être reprises →→→

**OPPBTP**

**“ PARCE QUE  
JE VEUX  
ÊTRE LE  
PREMIER,  
INFORMÉ  
JE M'ABONNE ”**



J'accède à l'information où que je sois grâce à un pack interactif (magazine, site internet, newsletters, accès aux archives...)

Abonnez-vous sur  
**PRÉVENTIONBTP.fr**



DR

**Manu Bravo**

**CHEF D'ENTREPRISE**

“ Je recherchais depuis longtemps un équipement pour faciliter la manutention pour mes salariés. À ma connaissance, c'est le seul aujourd'hui existant sur le marché qui est spécifiquement conçu pour la manutention de plaques de plâtre. Avant cet investissement, nous ne disposions que de simples chariots d'aide à la manutention pour la distribution des plaques dans les étages. Sur un chantier « standard » nous devons rentrer vingt à trente palettes de Placo®, soit 30 à 40 tonnes de matériaux en fonction de l'épaisseur des plaques. Actuellement, nous réalisons un chantier de trois bâtiments sur lequel nous approvisionnons cent palettes pour chaque bâtiment ! Nous privilégions l'utilisation de la grue auxiliaire du négociant de matériaux pour le levage, car c'est plus précis et mieux adapté que la grue à tour du maçon. Aujourd'hui, nous utilisons cet équipement sur 95 % de nos chantiers et mes salariés ne veulent plus s'en passer. ●●

par le chariot, si elles gênent ponctuellement la circulation des salariés. Enfin, le temps d'approvisionnement est fortement réduit. Deux opérateurs réalisent en 6 heures ce que quatre opérateurs réalisaient auparavant en 8 heures. ●  
**Rubrique coordonnée par Didier Renouat**

# FICHE BILAN PERFORMANCE

## AVANT

Les opérateurs, sur certains chantiers, manutentionnaient les plaques de plâtre à la main, une par une. Ces manutentions généraient un port répété de charges lourdes et mobilisaient au moins quatre opérateurs pour l'approvisionnement du chantier.

## APRÈS

Ils disposent aujourd'hui d'un équipement permettant le levage et la distribution des plaques sans efforts intensifs. Les plaques sont stockées à pied d'œuvre et à hauteur d'homme. Deux opérateurs suffisent pour réaliser l'approvisionnement.

### IMPACT EN PRÉVENTION

#### RISQUE PRINCIPAL

Atteintes musculaires et articulaires

**FORTEMENT DIMINUÉ**



#### IMPACT RSE

L'utilisation du chariot de manutention réduit la casse de 2 %.

#### RISQUES SECONDAIRES

Chute de plain-pied

**DIMINUÉ**



### RENDEMENT

**9,76**  
euros

Pour un euro investi, cette solution génère 9,76 euros de gain.

**3**  
mois

À peine trois mois sont nécessaires pour que l'investissement soit amorti.

**8 369**  
euros

L'économie par salarié est de 8 369 euros chaque année.

### BILAN ÉCONOMIQUE

Coûts	Gains		
Achats	11 465 €	Production	99 900 €
		Qualité	11 988 €
<b>Total coûts</b>	<b>11 465 €</b>	<b>Total gains</b>	<b>111 888 €</b>
<b>Économie 100 423 €</b>			

### CHARIOT DE MANUTENTION

L'équipement est composé d'un châssis de levage élinguable en trois points et d'un chariot de manutention spécifique. Le chariot peut porter l'équivalent d'une palette entière de BA 13 et offre une très bonne maniabilité



OPPBTP



En savoir plus sur [preventionbtp.fr](http://preventionbtp.fr)

“ PARCE QUE  
SUR MON ESPACE  
PRÉVENTION,  
UN COACH  
M'ACCOMPAGNE  
AU QUOTIDIEN. ”



Nathalie, ma coach virtuelle

### JE CRÉE MON NOUVEAU COMPTE PRÉVENTION :

- Un espace sécurisé et personnel pour gérer mes actions de prévention.
- Des outils adaptés au BTP pour réaliser un plan d'action complet en prévention.
- Un coach pour me guider pas à pas en prévention.
- Un tableau de bord en temps réel pour visualiser ma progression en prévention et avoir à tout moment l'historique de mes actions digitales et sur le terrain.

preventionbtp.fr

Mon espace ▾



**OPPBTP**



Scannez pour  
en savoir plus.

preventionbtp.fr



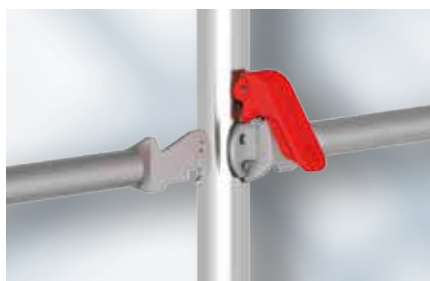
# SYSTÈME INNOVANT UNI-SAFE



En savoir plus :



## ...un grand pas pour la **sécurité** en hauteur.



- ✓ Montage intuitif et rapide
- ✓ Plus économique que les systèmes traditionnels
- ✓ Compact et léger

La révolution de la protection collective by Layher®, spécialiste depuis plus de 40 ans dans les solutions d'échafaudage.

# Layher®



Plus de possibilités. Le système d'échafaudage.



VENTE • LOCATION • FORMATION • INGÉNIERIE • 01 64 76 84 00 • [layher.fr](http://layher.fr)