



Industrie du Béton

REPÈRES ERGONOMIQUES
POUR LA PRÉVENTION DES TMS*

La préfabrication légère

* TMS : TROUBLES MUSCULO-SQUELETTIQUES

APPROCHE PARTICIPATIVE PAR BRANCHE PRODUITS EN BÉTON

CERIB

Centre d'Études et de Recherches
de l'Industrie du Béton

L'APPROCHE PARTICIPATIVE PAR BRANCHE « PRODUITS EN BÉTON »

L'Action Participative Par Branche (APPB) dans le secteur de la fabrication de produits en béton est une démarche de partenariat qui associe :

- la Fédération de l'Industrie du Béton (FIB), et
- la Caisse Nationale de l'Assurance Maladie des Travailleurs Salariés (CNAMTS).

La FIB déploie depuis plusieurs années, avec l'appui du centre technique de l'industrie du béton, le CERIB (Centre d'Études et de Recherches de l'Industrie du Béton), un vaste plan d'action visant à réduire les accidents et les maladies professionnelles ainsi qu'à améliorer les conditions de travail dans les entreprises de son secteur industriel.

C'est dans ce cadre qu'elle s'est engagée, avec l'appui du CERIB, dans une Action Participative Par Branche avec la CNAMTS.

Pour la mise en œuvre de cette action, la FIB s'est assuré le concours du CERIB qui coordonne pour la profession, l'ensemble des actions conduites dans le cadre de l'APPB.

Concrètement, l'APPB se traduit par des travaux et des actions dans des régions correspondant aux circonscriptions de quatre Caisses Régionales d'Assurance Maladie (Bourgogne Franche-Comté, Île-de-France, Languedoc-Roussillon et Nord-Picardie). Le Réseau prévention des risques professionnels de la Sécurité Sociale, au travers des CRAM concernées et de l'Institut National de Recherche et de Sécurité (INRS), s'implique fortement en apportant son aide et son expertise en matière de prévention afin d'assurer un transfert de compétences vers le CERIB. L'APPB est pilotée par la CNAMTS avec l'appui d'un comité où sont représentés les différents acteurs et partenaires sociaux.

L'APPB a pour but d'apporter des réponses pratiques et éprouvées à des problématiques rencontrées par les entreprises du secteur dans les domaines du management de la prévention, de l'organisation du travail et du traitement des risques. Ces réponses sont délivrées sous forme de guides et de plaquettes d'information ainsi que d'actions d'accompagnement proposées par le CERIB au travers de séminaires, de stages de formation et de prestations.

Le présent document se veut apporter une aide efficace aux entreprises de l'industrie du béton dans leurs actions de prévention des accidents du travail et des maladies professionnelles ainsi que d'amélioration de leurs conditions de travail.

LA FIB...

La Fédération de l'Industrie du Béton (FIB) concourt à la promotion des intérêts des industriels du béton et assure la représentation de son secteur industriel auprès des Pouvoirs Publics et de l'environnement professionnel.

Parmi les nombreux domaines où elle intervient, la santé et la sécurité au travail occupent une place particulière compte tenu de la difficulté du sujet et de la solidarité de fait des entreprises.

C'est ainsi qu'elle déploie depuis plusieurs années, avec l'appui technique du centre technique de la profession, le CERIB, un ensemble d'actions destiné à réduire les accidents du travail et les maladies professionnelles ainsi qu'à améliorer les conditions de travail dans les entreprises de son secteur professionnel :

- sensibilisation et information des dirigeants,
- études en matière de sécurité et d'amélioration des conditions de travail au CERIB,
- engagement dans des conventions d'objectifs avec la Caisse Nationale de l'Assurance Maladie,
- montage de cycles de formation à la sécurité des personnels de production.

FIB

23, rue de la Vanne
92126 Montrouge Cedex
Tél. 01 49 65 09 09
www.fib.org

LA CNAMTS...

Organisme paritaire national, la Caisse Nationale de l'Assurance Maladie des Travailleurs Salariés (CNAMTS) est l'assureur unique des entreprises du régime général contre le risque accidents du travail et maladies professionnelles (AT-MP).

Pour ce faire, la Direction des risques professionnels au sein de la CNAMTS remplit les missions suivantes :

- animation et coordination de la prévention,
- indemnisation des victimes,
- fixation des règles de calcul des cotisations et des taux directeurs,
- gestion de certains risques particuliers.

La politique de la branche est définie par les partenaires sociaux au sein de la Commission des Accidents du Travail et des Maladies Professionnelles et des Comités techniques Nationaux, sous le contrôle des services de l'État.

CNAMTS

26-50, avenue du Professeur André Lemierre
75986 Paris Cedex 20
Tél. 01 72 60 10 00
www.risquesprofessionnels.ameli.fr

1. Introduction	2
2. Méthodologie ergonomique utilisée	3
3. Présentation de la préfabrication légère	4
4. Ambiances physiques de travail	5
4.1. Les vibrations	5
4.2. Le bruit	5
4.3. L'huile de démoulage	5
4.4. La température	5
4.5. L'éclairage	6
4.6. Les pollutions diverses	6
5. Les différentes phases de l'activité	7
6. Analyse des différentes phases de l'activité	8
6.1. Ouverture et fermeture des moules	8
6.2. Nettoyage du moule	8
6.3. Huilage du moule	9
6.4. Mise en place des armatures	10
6.5. Remplissage du moule	11
6.6. Talochage, lissage	12
6.7. Démoulage	12
6.8. Finitions	13
7. Conclusion	14
Documents de référence	15

1. INTRODUCTION

L'évolution constante du nombre de cas de troubles musculo-squelettiques (TMS) recensés dans l'industrie du béton a conduit à analyser les contraintes de certains postes de production afin d'en réduire la pénibilité.

C'est l'objet d'une série de documents qui a été réalisée pour présenter une approche ergonomique de ces postes. Cette série a été conçue pour être évolutive et s'enrichir des différentes études, diagnostics... qui seront menés ultérieurement. Aussi, il est suggéré aux entreprises de transmettre au CERIB, les pistes de réduction des pénibilités qu'elles ont adoptées afin d'enrichir cette série.

Le présent document est consacré à l'activité de « préfabrication légère » (fabrication de petits produits sur tables ou chevalets vibrants). D'autres documents de la série traitent d'autres activités dont la réparation des palettes ou la précontrainte.

2. MÉTHODOLOGIE ERGONOMIQUE UTILISÉE

La méthodologie ergonomique utilisée est basée sur l'analyse de l'activité de travail ; elle nécessite la participation des salariés. Elle est mise en œuvre au travers d'une démarche qui s'articule autour de 4 étapes :

- **recueillir des informations ;**
- **échanger avec les opérateurs ;**
- **analyser les situations de travail ;**
- **proposer des pistes d'amélioration.**

En complément, les entreprises pourront s'appuyer sur une méthodologie d'analyse et de traitement des pénibilités qui a fait l'objet d'un document spécifique réalisé dans le cadre de l'APPB.

La première étape correspond au recueil des informations.

Elle consiste à observer directement les opérateurs pendant leur journée d'activité. Elle est réalisée à partir de l'observation des ambiances physiques et des situations de travail selon le processus de fabrication.

- L'utilisation d'une caméra favorise le séquençage des opérations les plus représentatives et les analyses biomécaniques des gestes et postures.
- Lorsque l'activité est répétitive, il est important de réaliser des observations à différentes périodes de la journée afin de pouvoir repérer les différences de modes opératoires en fonction de la fatigue et du moment de la journée.
- La diversité des pièces à fabriquer petites, moyennes ou grosses et les spécificités des processus (démoulage immédiat ou différé) doivent inciter à observer les situations de travail les plus caractéristiques.

La seconde étape permet aux opérateurs de s'exprimer sur leurs conditions de travail.

Il s'agit d'entretiens individuels destinés à recueillir le ressenti des opérateurs sur l'activité ainsi que le « comment » et le « pourquoi » de leurs modes opératoires.

- Pour favoriser le recueil des informations techniques (circulation, accès, outillage...) et organisationnelles (approvisionnement, rangement...), une grille de questionnaire doit être élaborée préalablement.
- Pour objectiver le ressenti des opérateurs (stress, reconnaissance, autonomie au travail...), il est parfois nécessaire de demander au médecin du travail d'utiliser des questionnaires validés et anonymes pour permettre l'analyse de l'astreinte psychosociale.

La troisième étape concerne l'analyse des situations de travail.

Elle consiste à analyser les contraintes subies par les opérateurs : contraintes liées à la tâche elle-même, aux espaces de travail, au temps de travail et à l'organisation du travail. Ces analyses peuvent être objectivées et quantifiées par :

- les mesures des secteurs articulaires et musculaires les plus contraints ;
- des enregistrements de la fréquence cardiaque réalisés avec l'aide du médecin du travail.

La quatrième concerne la proposition de pistes d'amélioration.

L'établissement de recommandations doit déboucher sur des propositions de solutions d'amélioration dans l'exécution des tâches en vue de diminuer les pénibilités à court, moyen ou long terme.

3. PRÉSENTATION DE LA PRÉFABRICATION LÉGÈRE

Une partie importante de la production dite de préfabrication légère utilise des moyens de production simples de type tables vibrantes et chevalets vibrants pour fabriquer des pièces unitaires ou de petites séries. Ces moyens, installés dans un hall de fabrication standard, présentent l'avantage d'offrir une grande polyvalence de production.



Table vibrante.

Le procédé de fabrication consiste principalement à mouler du béton pour obtenir, après durcissement, un produit fini.



Chevalet vibrant.

L'opérateur prépare d'abord le moule et y introduit éventuellement des armatures ou des accessoires (réservations, inserts de levage...), puis il procède au remplissage du moule en dosant et en étalant la quantité de béton introduite. À l'issue du compactage du béton par vibration, il effectue une finition par un talochage de la surface.

L'évacuation du moule vers l'aire de durcissement s'effectue soit manuellement, soit avec un moyen de manutention.

Dans le cas d'une fabrication en démoulage immédiat, le produit est posé au sol ou sur un support ; dans le cas d'un démoulage différé le produit reste dans le moule pour atteindre une résistance suffisante.

À l'issue du temps de durcissement, tous les produits doivent être évacués (palettisés) soit manuellement, soit à l'aide d'accessoires de manutention.

D'une façon générale, la préfabrication légère nécessite une main-d'œuvre endurante. Les conditions de travail sont jugées difficiles par la profession et les opérateurs.

Nota important : les descriptions et analyses qui suivent portent sur des situations rencontrées lors de prédiagnostics. Elles ne sont pas exhaustives.

Les analyses à conduire en vue de l'amélioration des conditions de travail et de réduction de la pénibilité sont spécifiques à chaque entreprise du fait de leurs situations de travail particulières : organisation du travail, matériels, milieu, modes opératoires, opérateurs.

4. AMBIANCES PHYSIQUES DE TRAVAIL

Les principaux critères de pénibilité au niveau de l'environnement des tables vibrantes et des chevalets vibrants sont :

- la vibration,
- le bruit,
- l'huile de démoulage,
- la température,
- l'éclairage,
- des sources de pollution diverses telles que les poussières.

4.1. Les vibrations

Le corps de l'opérateur est exposé à la vibration du sol transmise par la table vibrante ou les chevalets vibrants. En effet, les bâtis de ces équipements de production sont posés au sol sur des suspensions élastiques (silent blocs) qui, selon leur dureté et leur degré d'usure, transmettent des vibrations résiduelles au sol environnant.

De plus, lors de certaines opérations (talochage, répartition du béton, introduction des armatures...), l'ensemble main-bras de l'opérateur est également exposé à la vibration.

L'exposition régulière aux vibrations accroît les risques de troubles ostéo-articulaires.

4.2. Le bruit

Les opérateurs sont exposés à des niveaux sonores généralement élevés (pouvant atteindre 100 dB(A) lorsque leurs tables ou chevalets vibrants fonctionnent. Il faut ajouter que, même en l'absence du fonctionnement de leurs équipements, ils restent soumis au bruit des équipements des autres opérateurs, les halls de fabrication abritant le plus souvent plusieurs postes de fabrication.

Les niveaux sonores sont largement affectés par les chocs à l'interface du moule et de la table vibrante ou du chevalet vibrant. À noter également d'autres sources de bruit comme des butées mal fixées, des armatures en attente vibrant sur leur support, des distributeurs pneumatiques dont les échappements ne sont plus insonorisés...

L'exposition régulière à ces niveaux sonores sans protection accroît les risques de surdité.

4.3. L'huile de démoulage

L'huile pulvérisée dans les moules a pour objet de faciliter le démoulage des produits. Les opérateurs sont exposés aux projections, voire aux brouillards, émanant de la pulvérisation. Il convient par ailleurs de prendre garde aux courants d'air qui peuvent entraîner les brouillards d'huile sur les postes voisins.

Le contact direct ou indirect (vêtement souillé) avec certaines huiles accroît les risques de dermatites.

L'inhalation de brouillard d'huile, de manière répétée, accroît les risques de troubles respiratoires.

Le dépôt d'huile excessif sur le sol le rend glissant et accroît les risques de chute de plain-pied.

4.4. La température

Les opérateurs travaillent dans des halls de fabrication souvent mal isolés thermiquement et parfois ouverts sur l'extérieur pour permettre d'effectuer les approvisionnements (accessoires, béton...) et évacuer les produits finis. De ce fait, les opérateurs sont souvent exposés à des températures et à une humidité dont les valeurs sont proches de celles de l'extérieur.

Dans le cas de fabrications nécessitant un durcissement accéléré par étuvage (par exemple à l'aide de vapeur), les opérateurs subissent des écarts de température et d'humidité, notamment lors du débâchage ou de la sortie des produits des chambres de durcissement.

L'activité réalisée à des températures basses accentue la pénibilité des activités physiques.

L'exposition régulière aux variations de température et d'humidité est inconfortable et accroît les risques de troubles physiologiques et physiques.

4.5. L'éclairage

Certaines tâches de l'activité (huilage, mise en place des inserts, ligaturage, démoulage...) nécessitent une précision des gestes qui demande un éclairage suffisant et de qualité.

La réalisation de ces tâches avec un éclairage insuffisant et mal adapté amène les opérateurs à adopter des postures contraignantes.

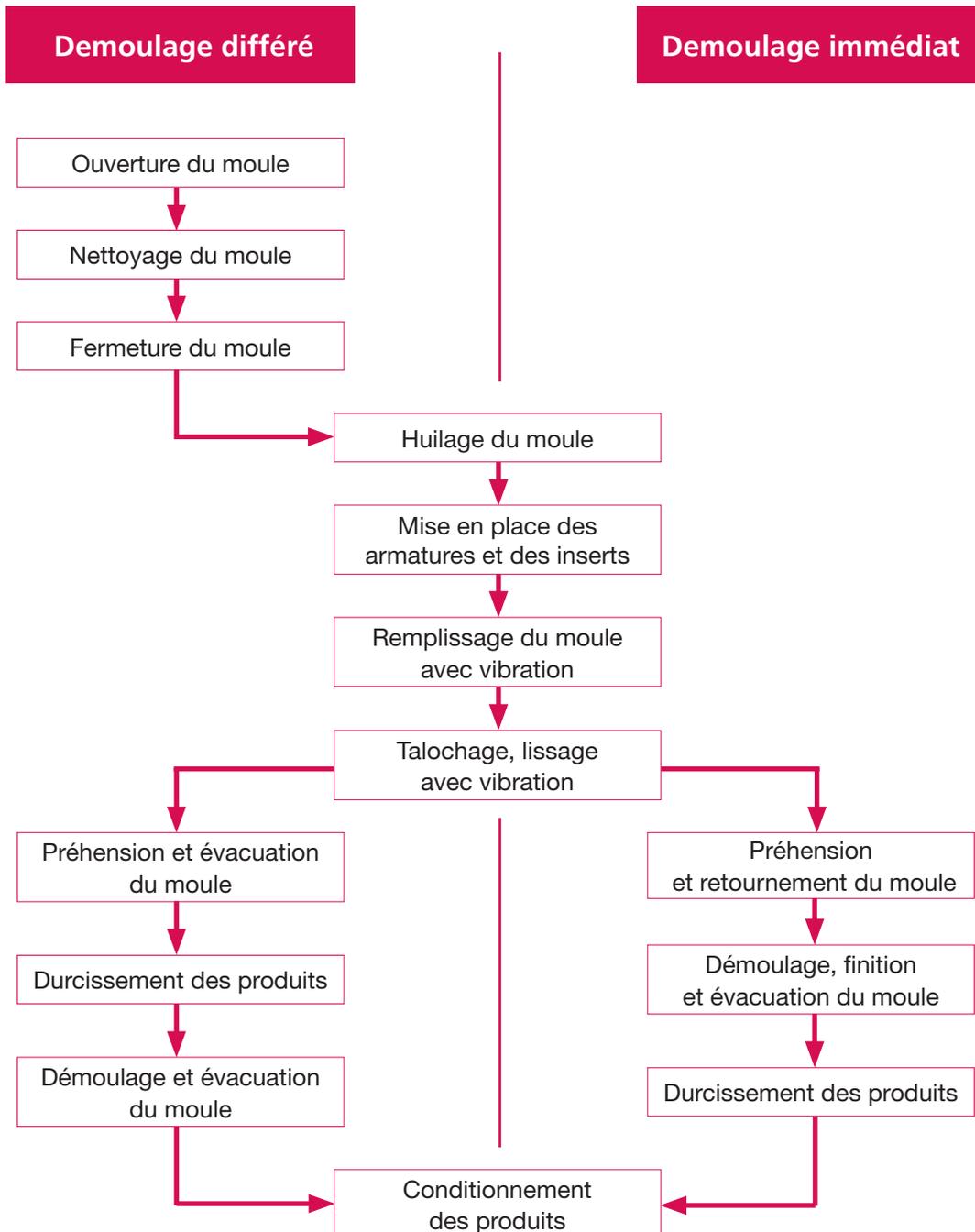
4.6. Les pollutions diverses (poussières)

L'analyse des postes de travail doit tenir compte des tâches de préparation et de finition de l'activité (balayage, nettoyage, soufflage...) ; ces dernières peuvent polluer le ou les postes de travail et accroître la pénibilité du travail des opérateurs.

5. LES DIFFÉRENTES PHASES DE L'ACTIVITÉ

L'activité des opérateurs comprend une succession de tâches prescrites pour obtenir les produits durcis. Certaines tâches sont communes aux procédés de fabrication (démoulage immédiat ou démoulage différé), et d'autres

différent, comme, par exemple, la préparation des moules et le démoulage des produits. Le tableau ci-dessous résume, pour ces deux procédés, les tâches habituellement rencontrées.



6. ANALYSE DES DIFFÉRENTES PHASES DE L'ACTIVITÉ

Du fait des analogies constatées lors des observations, le choix a été fait d'analyser et de traiter simultanément les différentes phases des deux procédés de fabrication (démoulage immédiat et différé).

6.1. Ouverture et fermeture des moules

Certains moules doivent être ouverts pour pouvoir démouler les produits : en démoulage immédiat il s'agit généralement d'enlever les noyaux ou les réservations escamotables, alors qu'en démoulage différé, il convient de déboulonner les joues des moules. De plus, pour certaines fabrications en démoulage immédiat l'opérateur doit, en fin de fabrication, brider un plateau sur le moule afin d'assurer le maintien du produit lors du retournement du moule.

Toutes ces tâches exigent des efforts parfois importants (manutention des plateaux, basculement des joues de moule...) dans des postures contraignantes pour le dos et les membres supérieurs. De plus, compte tenu des dimensions et du nombre de pièces à manipuler, elles nécessitent de disposer d'un espace de travail suffisant.

Réduire les contraintes et améliorer la qualité du travail réalisé

- Créer des espaces de circulation et de travail suffisants.
- Utiliser des aides techniques adaptées pour la manutention.
- Faciliter l'accès aux fixations sur les moules.
- Disposer de supports adaptés pour poser l'outillage et la visserie.

Exemple d'une situation observée et pistes de solutions correspondantes

La fixation des parois métalliques des moules s'effectue au moyen de vis à filets rapides. L'opérateur les pose souvent à proximité puis les ramasse pour préparer le moule. Le vissage avec un pistolet pneumatique est souvent réalisé dans des positions contraignantes du fait de la position des points de fixation sur le moule.

Pistes de solutions

- Rendre les vis « imperdables » en les associant au moule.
- Matérialiser les espaces de travail.
- Suspendre la clé à chocs à la hauteur adaptée au moyen d'un compensateur de charge.



6.2. Nettoyage du moule

Lors du nettoyage du moule, les particules de laitance durcies se déposent sur le sol sur une surface plus ou moins étendue du fait de l'utilisation courante d'une soufflette.

Cette méthode de nettoyage entraîne plusieurs dangers : projections de particules dans les yeux et niveau sonore élevé. De plus, en fin de poste, le nettoyage de la zone de travail est plus long et plus pénible.

Réduire les contraintes et améliorer la qualité du travail réalisé

- Optimiser le remplissage du moule pour réduire tout débordement de laitance.
- Limiter les projections des déchets.
- Organiser le nettoyage de la zone.

Pistes de solutions

- Éloigner le plus possible la buse de soufflage de l'opérateur.
- Limiter la pression de soufflage pour diminuer les projections.
- Utiliser des buses adaptées aux surfaces à couvrir.



6.3. Huilage du moule

La distribution d'huile sur les parois intérieures du moule est réalisée par l'opérateur à l'aide de différents dispositifs tels que des cannes à gâchette ou des pulvérisateurs. Le dispositif mis en œuvre doit être le mieux adapté possible au moule utilisé afin d'éviter une utilisation néfaste (voire excessive) d'huile et des efforts inutiles : inhalation d'huile et gestes et postures contraignantes pour atteindre les zones à pulvériser.

Ces situations accroissent les risques de troubles ostéo-articulaires et de maladies respiratoires.

Pour plus d'information, se reporter au guide (APPB) de prévention des affections liées aux huiles de démoulage.

Réduire les contraintes et améliorer la qualité du travail réalisé

- Éviter les gestes et les postures inutiles, en retenant des moyens de pulvérisation adaptés aux moules.
- Adapter les buses ou les accessoires aux dimensions et aux formes des moules.
- Permettre la pulvérisation à une distance suffisante pour limiter les risques d'inhalation d'huile.

Exemple d'une situation observée et pistes de solutions correspondantes

La distribution d'huile sur les parois intérieures du moule est réalisée par l'opérateur à l'aide d'une canne à gâchette. Du fait de sa longueur, l'opérateur doit lever le bras pour atteindre les zones à pulvériser. De plus, pour prendre et ranger la canne, il doit effectuer des allées et venues ainsi que des opérations supplémentaires (enrouler le tuyau sur un support fixé au mur ou tirer violemment le tuyau par exemple).

Pistes de solutions

- Positionner les dispositifs de pulvérisation (canne, pistolet...) sur un support au plus près du lieu d'utilisation.
- Installer le support de fixation du moyen de distribution de l'huile pour le rendre facilement accessible.
- Utiliser une lance de distribution d'huile sous pression régulée (supérieure à 1 bar), dotée d'une buse adaptée à cette pression.



Nota : pour aller plus loin, consulter le rapport technique RT 37/01 du CERIB.

6.4. Mise en place des armatures

De nombreux produits en béton doivent être renforcés par des armatures introduites manuellement dans le moule avant la mise en place du béton. Les formes et les dimensions de ces armatures sont très variables comme leur poids qui peut varier entre environ 0,5 kg et 20 kg.

La mise en place d'inserts de levage ou des différents accessoires dans le moule peut engendrer des positions contraignantes pour l'opérateur lorsque le moule est bas. De plus, certains petits accessoires (boîtiers de réservation en plastique, cales d'armature, douilles de levage...) doivent être fixés sur les armatures, ce qui peut engendrer des mouvements répétés du poignet dans un espace réduit.

L'ensemble de ces contraintes accroît les risques de pathologies ostéo-articulaires.

Réduire les contraintes et améliorer la qualité du travail réalisé

- Palettiser les armatures à mettre en place dans les moules sur une hauteur limitée et utiliser éventuellement des moyens de mise à niveau.
- Alléger si possible les accessoires utilisés régulièrement.
- Faciliter la mise en place des accessoires par des outillages adaptés.
- Créer des supports adaptés pour ranger au fur et à mesure les outillages.

Exemple d'une situation observée et pistes de solutions correspondantes

Pour mettre en place les armatures et les accessoires dans le moule, l'opérateur doit se placer en retrait du fait de l'ouverture de la joue à 45°. De plus, compte tenu de la position basse du moule, il adopte, pour ligaturer les aciers, une posture courbée contraignante au niveau lombaire.

Pistes de solutions

- Escamoter totalement la joue du moule pour permettre le positionnement de l'opérateur à proximité immédiate de la zone de travail.
- Rehausser le moule à la hauteur de l'opérateur.



6.5. Remplissage du moule

Le moyen utilisé pour remplir le moule dépend de la quantité de béton nécessaire, de la place disponible et de la consistance (ferme ou fluide) du béton.

Les dispositifs les plus couramment utilisés sont les suivants :

- une benne amenée au-dessus du moule,
- une trémie associée à un tapis (trémie-tapis) dont la mise en rotation entraîne le béton vers le moule,
- une trémie dont la bouche est prolongée par une tôle horizontale servant d'en-cours de béton ; l'opérateur « tire » le béton avec une raclette à long manche pour remplir le moule,
- une trémie située au-dessus du moule dont l'ouverture par casque est pilotée par l'opérateur.

Bien souvent, la distribution du béton n'est pas régulière dans le moule, ce qui oblige l'opérateur à répartir le béton manuellement ou à diriger la distribution du béton.

Cela induit des contraintes (efforts pour tirer le béton ou manœuvrer la goulotte, buste en rotation...) et accroît les risques de pathologies osteo-articulaires. De plus, en l'absence d'équipement de protection individuelle adapté (gants à manchette, tablier...) l'opérateur peut subir des pathologies dermatologiques.

Réduire les contraintes et améliorer la qualité du travail réalisé

- Adapter le moyen d'approvisionnement du moule en béton afin d'éviter que l'opérateur n'effectue la répartition à la main ou à l'aide d'un outil (pelle, taloche, truelle...).
- Adapter la formulation, la régularité et la maniabilité du béton notamment par une teneur en eau constante et si possible par des adjuvants fluidifiants.
- Ne lancer la vibration qu'une fois le moule rempli de béton.

Exemple d'une situation observée et pistes de solutions correspondantes

Pour les moules complexes à paroi mince et noyau central, le béton tombe sur le noyau du moule généralement horizontal, puis s'écoule difficilement dans ses alvéoles. Cette situation oblige l'opérateur à « tirer » le béton.

Pistes de solutions

- Favoriser le remplissage du moule par un cône ou tout autre moyen de répartition.
- Améliorer la manœuvrabilité de la goulotte de distribution du béton vers les alvéoles du moule.
- Équiper le malaxeur d'un dispositif de régulation automatique de la teneur en eau.

Nota : pour aller plus loin, consulter les fiches n° 132 et 275 du Mémento Production du CERIB.



6.6. Talochage, lissage

L'opération de talochage de la surface des produits permet d'inclure les granulats dans le béton et de faire remonter la laitance, ce qui donne un « bel » aspect de surface. Pour être efficaces, les mouvements de la taloche doivent être rapides et la force d'appui sur la taloche importante.

L'opérateur réalise des mouvements qui sollicitent les membres supérieurs et le tronc d'autant plus que le moule est large. Il est notamment conduit dans ce cas à étendre les bras pour atteindre l'extrémité du moule, ce qui accroît la pénibilité lombaire.

Réduire les contraintes et améliorer la qualité du travail réalisé

- Valider la nécessité du talochage.
- Utiliser une talocheuse mécanisée.
- Adapter la hauteur des moules afin que le talochage s'effectue avec un minimum d'efforts. Plus le moule est large, plus il doit être situé à un niveau bas pour limiter l'effort de talochage en utilisant tout le poids du corps.

Exemple d'une situation observée et pistes de solutions correspondantes

« Pour améliorer l'aspect de la surface du produit, il faut le talocher longtemps en appuyant fortement », disent les opérateurs.

Pistes de solutions



- Pulvériser de l'eau avant le talochage.
- Talocher à l'issue du temps de vibration.
- Améliorer la qualité de la vibration.
- Faciliter la circulation autour du moule.

6.7. Démoulage

Le démoulage des produits est délicat du fait de leur faible résistance (voire très faible résistance dans le cas d'un démoulage immédiat) : toute contrainte excessive peut entraîner leur dégradation par fissuration ou arrachement de béton. L'opérateur doit suivre de très près toute l'opération de démoulage sous peine de dégrader les produits.

Cette opération l'oblige souvent à adopter des postures contraignantes, ce qui accroît les risques de troubles ostéo-articulaires, principalement du tronc.

Réduire les contraintes et améliorer la qualité du travail réalisé

- Réduire l'adhérence des parois du moule en améliorant l'état des surfaces et les dépouilles.
- Assurer un éclairage suffisant et de qualité des zones de démoulage.
- Favoriser l'autonomie des commandes des moyens de manutention (boîtier à commande hertzienne par exemple)

Exemple d'une situation observée et pistes de solutions correspondantes

L'opérateur doit se pencher au niveau du sol pour observer la sortie du produit durant la montée du moule tout en manipulant le palan du pont au moyen d'une commande filaire.

Pistes de solutions

- Mettre en place un éclairage rasant.
- Utiliser une radio-commande du pont.
- Disposer d'un espace de travail suffisant.

Nota : pour aller plus loin, consulter le rapport technique RT 86/05 du CERIB.



6.8. Finitions

Les produits frais démoulés peuvent nécessiter certaines retouches comme par exemple l'élimination de simples bavures, le rebouchage des trous laissés par les supports d'armatures, l'élimination d'excès de béton à certains endroits.

Ces retouches obligent l'opérateur à effectuer des gestes techniques précis dans des positions parfois pénibles du fait de la forme et de la taille des produits ainsi que de l'exiguïté de la zone de travail.

Réduire les contraintes et améliorer la qualité du travail réalisé

- Traiter les retouches comme une tâche à part entière.
- Disposer d'un espace suffisant pour réaliser les retouches.
- Former les opérateurs à la prévention des risques liés aux activités physiques (utilisation du poids du corps, mise en place de protection telles que les genouillères, modification des outillages pour un travail en meilleure posture...)

Exemple d'une situation observée et pistes de solutions correspondantes

L'opérateur effectue une retouche délicate en étant penché en avant dans une zone insuffisamment éclairée.

Pistes de solutions

- Mettre en place un éclairage spécifique pour la zone de retouche.
- Adopter une position plus favorable, genoux au sol avec des protections adaptées.
- Maintenir la zone de retouche dégagée et rangée.



7. CONCLUSION

La diversité des fabrications sur chevalets et tables vibrantes induit de nombreuses contraintes, principalement d'ordre physique. La plupart des principes de solutions proposés dans ce guide, qui relèvent bien souvent de la maintenance, sont facilement applicables et n'entraînent pas d'investissements importants.

L'analyse des postes de travail doit permettre aux entreprises de l'industrie du béton de s'engager dans une démarche de prévention des risques de TMS. L'identification des facteurs de risques et leur analyse doit faire l'objet d'une démarche continue prenant en compte les évolutions technologiques (table vibrante à force et fréquence variable, béton autoplaçant, manipulateur sous vide...) et humaines (vieillesse, nouveaux salariés, féminisation...) de l'entreprise. L'amélioration des postes de travail doit être menée sur les trois axes, technique, organisationnel et humain.

► NORMES

- « Ergonomie – limite acceptable de port manuel de charge par une personne » NF X 35-109 – 1989 AFNOR
- « Ergonomie – principes d’ergonomie visuelle applicable à l’éclairage des lieux de travail » NF X 35-103 – 1990 AFNOR
- « Sécurité des machines - Performance physique humaine – Termes et définitions » NF EN 1005-1 – 2001 AFNOR
- « Sécurité des machines - Performance physique humaine – Manutention manuelle de machines et d’éléments de machines » NF EN 1005-2 – 2003 AFNOR
- « Sécurité des machines - Performance physique humaine – Limites des forces recommandées pour l’utilisation de machines » NF EN 1005-3 – 2002 AFNOR
- « Sécurité des machines - Performance physique humaine – Évaluation des postures et mouvements lors du travail en relation avec les machines » NF EN 1005-4 – 2005 AFNOR
- « Sécurité des machines - Performance physique humaine – Appréciation du risque relatif à la manutention répétitive à fréquence élevée » pr EN 1005-5 – 2005

► DOCUMENTS APPB

- Les Troubles Musculo-Squelettiques : plaquette APPB – DP67 2005.
- Guide de choix des Protecteurs Individuels Contre le Bruit : guide APPB - 68.P 2005.
- Guide de prévention des affections liées aux huiles de démoulage : guide APPB – 105.P 2006.

► BROCHURES DE L’INRS

- « La conception et le dimensionnement des postes de travail » ED 79.
- « Méthode d’analyse des manutentions manuelles » ED 776.
- « Comment améliorer vos manutentions – 160 réalisations d’entreprises » ED 814.

► DOCUMENTS DU CERIB

Rapports techniques

- RT 37/01 – 2001 : Nettoyage de vos machines : comment l’améliorer ?
- DDP 86 – 2003 : Empoussièremement des lieux de travail.
- RT 95/15 -1995 : Fascicule n°4 d’acoustique industrielle : lutte contre le bruit émis par les tables vibrantes dans l’industrie du béton.
- Monographie OG04 – 2001 : la vibration des bétons.

Mémento Production – 1997

- Fiche n° 263 : Suspensions élastiques des tables vibrantes.
- Fiche n° 132 : Teneur en eau des bétons.
- Fiche n° 275 : Régularité du béton frais.

L'INSTITUT NATIONAL DE RECHERCHE ET DE SÉCURITÉ

Dans le domaine de la prévention des risques professionnels, l'INRS est un centre de ressources qui travaille, au plan institutionnel, avec la CNAMTS, les CRAM-CGSS et ponctuellement pour les services de l'État ou tout autre organisme s'occupant de prévention. Il développe un ensemble de savoir-faire très complets qu'il met à la disposition de tous ceux qui, en entreprise, sont chargés de la prévention : chef d'entreprise, médecin du travail, CHSCT, salariés. Les compétences scientifiques, techniques et médicales de l'Institut couvrent une très grande variété de disciplines, toutes au service de la maîtrise des risques professionnels.

INRS

30, rue Olivier Noyer
75680 Paris Cedex 14
Tél. 01 40 44 30 00
www.inrs.fr

LES CAISSES RÉGIONALES D'ASSURANCE MALADIE

Les Caisses Régionales d'Assurance Maladie (CRAM) disposent, pour diminuer les risques professionnels dans leur région, d'un service prévention composé d'ingénieurs conseils et de contrôleurs de sécurité. Par les contacts fréquents que ces derniers ont avec les entreprises, ils sont à même non seulement de déceler les risques professionnels particuliers à chacune d'elles, mais également de préconiser les mesures préventives les mieux adaptées aux différents postes dangereux et d'apporter, par leurs conseils, une aide particulièrement efficace à l'action des Comités d'Hygiène, de Sécurité et des Conditions de Travail. Dans les départements d'outremer, ce sont les Caisses Générales de Sécurité Sociale (CGSS) qui assurent ces missions.

LE CERIB

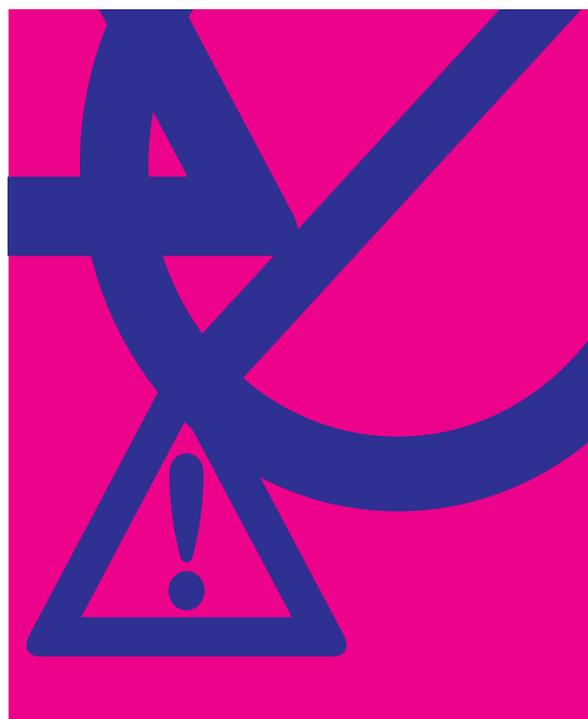
Le Centre d'Etudes et de Recherches de l'Industrie du Béton (CERIB) est le centre technique industriel des fabricants de produits en béton ; il a pour mission de contribuer au progrès technique, à l'amélioration de la productivité et au développement de la qualité dans l'industrie du béton tout en intégrant les principes du développement durable. Dans ce cadre, il conduit de nombreuses actions collectives et individualisées en matière de sécurité et d'amélioration des conditions de travail dans le secteur industriel qui lui est attaché :

- études collectives visant à développer des méthodes et des outils pour, d'une part, identifier et traiter les risques et nuisances, et d'autre part, organiser et gérer la prévention.
- séminaires et stages de formation pour les directions et les différentes catégories de personnel des entreprises,
- prestations individualisées de diagnostic de l'état de sécurité, d'étude de poste, d'audit de l'organisation de la prévention et de mesurages.

Pour mener à bien ces actions, il dispose de compétences basées au siège et en régions à proximité des centres de production.

CERIB

BP 30059
28231 Épernon Cedex
Tél. 02 37 18 48 00
www.cerib.com



ACTION PARTICIPATIVE PAR BRANCHE PRODUITS EN BÉTON, AVEC LE CONCOURS DE



SOUS L'ÉGIDE DE



DOCUMENT DISPONIBLE AUPRÈS DE

Éditions du CERIB
BP 30059
28231 Épernon Cedex
02 37 18 48 00

**CRAM
Bourgogne
Franche-Comté**
ZAE Cap-Nord
38, rue de Cracovie
21044 Dijon Cedex
03 80 70 51 22

**CRAM
Ile-de-France**
17-19, place de l'Argonne
75019 Paris
01 40 05 38 18

**CRAM
Languedoc-Roussillon**
29, cours Gambetta
34068 Montpellier Cedex 2
04 67 12 95 55

**CRAM
Nord-Picardie**
11, allée Vauban
59662 Villeneuve-d'Ascq Cedex
03 20 05 60 28