

**ATTENTION
SOLAGELISSANT**



Dossier

CHUTES, HEURTS ET AUTRES PERTURBATIONS DU MOUVEMENT: LES COMPRENDRE POUR LES PRÉVENIR

❶ Enjeux pour la sécurité au travail et freins à la prévention

P. 24

❷ Prévenir les accidents avec perturbation du mouvement au travail

P. 28

❸ Travail en hauteur: comment prévenir les risques de chute?

P. 33

❹ L'expérience du Québec: portrait statistique, actions de prévention et recherches menées par l'IRSST

P. 40

Faire un faux pas, glisser ou heurter une machine: les accidents avec perturbation du mouvement, lorsqu'ils ne conduisent pas à une chute de hauteur, sont souvent considérés – à tort – comme bénins et inévitables. Ils peuvent pourtant être aussi graves que les autres accidents du travail, voire mortels. Ce dossier apporte des éléments de compréhension et propose une démarche de prévention comme pour tout accident du travail. Il présente également un rappel réglementaire et les actions de prévention adaptées aux situations particulières – et à haut risque – du travail en hauteur. Enfin, l'Institut de recherche Robert-Sauvé en santé et en sécurité du travail (IRSST) propose un éclairage intéressant sur les actions de prévention et de recherche menées pour prévenir les chutes au Québec.

FALLS, COLLISIONS AND OTHER MOVEMENT DISTURBANCES: BETTER UNDERSTANDING FOR BETTER PREVENTION – *Tripping, slipping, or bumping into a machine: accidents with movement disturbance that do not occur in working situations at heights are often, wrongly, considered as being minor and inevitable. They can be as serious as other occupational accidents, and even fatal. This file offers elements of understanding and proposes a prevention approach, like for any occupational accident. It also recapitulates regulations and prevention actions appropriate to the specific, and high-risk, situations of working at heights. Finally the Institut de recherche Robert-Sauvé en santé et en sécurité du travail (IRSST) gives some interesting insight into the prevention and research actions conducted for preventing falls in Quebec.*

ENJEUX POUR LA SÉCURITÉ AU TRAVAIL ET FREINS À LA PRÉVENTION

Les chutes, glissades, heurts et autres perturbations du mouvement sont fréquents et parfois graves, surtout lorsqu'ils entraînent une chute de hauteur. Ils constituent un véritable enjeu pour les entreprises et les acteurs de la prévention. Cet article explique la diversité de ces accidents, leur fréquence et leur gravité, les représentations de leurs différentes causes et les difficultés à agir surtout lorsqu'il ne s'agit pas d'une chute de hauteur.

SYLVIE
LECLERCQ
INRS,
département
Homme au
travail

Dans toutes les situations de travail, le déroulement d'une tâche peut être interrompu par une perturbation du mouvement du travailleur (une glissade, un heurt, un trébuchement, un coincement, un élément qui cède alors que l'opérateur exerce activement des forces contre celui-ci, etc.). Ces perturbations peuvent entraîner une chute, voire une chute de hauteur, et, même si elles n'entraînent pas de chute, elles peuvent occasionner une lésion. Par exemple, un travailleur peut se tordre la cheville en descendant d'un véhicule à l'arrêt ou d'un escalier. Un autre peut être blessé en tentant d'ouvrir une porte qui résiste, puis s'ouvre soudain. Un ouvrier sur un échafaudage peut se blesser en manipulant un outil qui ripe. La main d'un autre peut glisser sur un objet manipulé et subir une lésion. Pendant un déplacement, un travailleur peut trébucher ou glisser et tomber sur le sol ou sur un mobilier, etc. Toutes les entreprises sont donc concernées par les accidents occasionnés par une perturbation du mouvement dont la diversité, la fréquence et la gravité dépendent des situations de travail. Cet article situe tout d'abord, à partir de données statistiques, l'enjeu que représente la prévention de ces accidents, dans le cadre plus large de la sécurité au travail. Il expose ensuite quelques préjugés qui leur sont associés. Les caractéristiques propres au mécanisme de production de la lésion, dans le cas d'accident occasionné par une perturbation du mouvement, sont ensuite présentées ainsi que leurs conséquences en matière de protection et de prévention. Enfin, la nécessité de prendre en compte les spécificités liées aux situations de travail en hauteur sera explicitée.

Il est important de souligner dès à présent que la prévention des chutes, heurts, glissades et autres perturbations du mouvement, susceptibles de se produire dans toutes les situations de travail, est possible. Comme pour tout accident du travail, des

actions, en particulier sur l'environnement physique de travail, sur les conditions de réalisation de la tâche et sur l'organisation du travail permettent de réduire le risque.

La sécurité au travail: quelques chiffres

En 2007, l'Organisation internationale du travail estime le nombre annuel d'accidents du travail (AT), pour plus de 200 pays, à environ 270 millions [1]. La même année et selon l'Agence européenne pour la sécurité et la santé au travail, 2,9% de la main-d'œuvre a eu un accident du travail qui a entraîné plus de trois jours d'absence [2].

En France, les statistiques nationales d'accidents du travail montrent que leur nombre a diminué de manière importante entre la fin des années 1970 et la fin des années 1980, alors que le nombre de salariés augmentait. Plus d'un million d'accidents du travail avec arrêt ont été recensés en 1977 dans les entreprises du régime général. En 1987, ce nombre était de 662800. Depuis, leur baisse est moins sensible. En 2013, 618263 AT avec arrêt ont été recensés. La stagnation de leur nombre à la fin des années 2000 a d'ailleurs été un des constats préalables à la définition des objectifs du plan santé travail 2010-2014.

Les résultats en termes de gravité et, en particulier, le nombre de jours de travail perdus en raison d'un AT, sont en revanche moins favorables. Ils étaient plus de 28 millions en 1977 et ils dépassaient les 37 millions en 2012 (données CNAMTS).

Quelques observations issues des données statistiques portant sur les accidents du travail survenus dans les entreprises françaises qui dépendent du régime général d'assurance maladie en 2008 [3] sont synthétisées dans le tableau 1. Ce tableau montre que:

- dans 29% des AT, la lésion est occasionnée par l'énergie inhérente à un élément avec lequel tout contact ou proximité entraîne

	ACCIDENTS DONT LA CAUSE IMMÉDIATE DE LA BLESSURE EST UNE ÉNERGIE (AUTRE QUE CELLE DU MOUVEMENT DE LA VICTIME) AVEC LAQUELLE TOUT CONTACT OU PROXIMITÉ ENTRAÎNE UNE LÉSION	ACCIDENTS DONT LES CAUSES IMMÉDIATES DE LA BLESSURE SONT L'ÉNERGIE DU MOUVEMENT (PERTURBÉ) DE LA VICTIME AU COURS DU TRAVAIL, À LAQUELLE S'AJOUTE DANS CERTAINS CAS UN AUTRE ÉLÉMENT AVEC LEQUEL LE TRAVAILLEUR INTERAGIT RÉGULIÈREMENT
Proportion parmi l'ensemble des AT avec arrêt	29%	71%
Sous-catégories	Les chutes de hauteur ¹ (5%)	Les accidents au cours de la manutention manuelle (34%) Les glissades, trébuchements, coincements, heurts et autres perturbations du mouvement ainsi que les douleurs qui surviennent à l'occasion de la réalisation d'un mouvement (32%)
Entreprises concernées	Principalement les entreprises du secteur secondaire	Toutes les entreprises
Gravité en termes de pourcentage • d'IP ² • de jours perdus par IT ³ • de décès	29% (IP) 25% (IT) 82% (décès)	71% (IP) 75% (IT) 18% (décès)
Diminution de l'IdF ⁴ entre 1998 et 2008 (%)	6,8	
	2,4	

1. Chute à partir de situations de travail en hauteur, c'est-à-dire de situations résultant de l'emplacement de travail (toitures, passerelles, charpentes...) ou de l'utilisation de certains équipements (échelles, échafaudages, plates-formes de travail).
2. Incapacité permanente.
3. Incapacité temporaire.
4. Indice de fréquence = (nombre d'AT avec arrêt x 1 000)/effectif de la population salariée.

systématiquement une blessure (source haute tension, produit chimique corrosif, organes en mouvement d'une machine...);

- dans 71% des cas, la lésion est occasionnée directement par l'énergie du mouvement de la victime au cours du travail et, plus précisément, par l'énergie de son mouvement perturbé. Il s'agit de douleurs au cours de mouvements ou de manutentions manuelles, ou encore de trébuchements, heurts, coincements ou de toute autre perturbation du mouvement entraînant une lésion, qu'il y ait chute ou non. Lorsqu'il y a choc contre un élément de l'environnement, les caractéristiques de forme et de déformabilité de cet élément déterminent également directement la lésion tout comme l'énergie du mouvement perturbé. Il faut d'ailleurs noter que l'indice de fréquence des accidents pour lesquels la lésion est occasionnée directement par l'énergie du mouvement de la victime a diminué de 2,4 accidents avec arrêt pour 1 000 salariés entre 1998 et 2008, alors que l'indice de fréquence de l'ensemble des accidents du travail avec arrêt a, quant à lui, diminué de 6,8 accidents pour 1 000 salariés sur la même période (Cf. Tableau 1). Parmi ces accidents, la moitié environ sont des accidents au cours desquels le déroulement d'une tâche est interrompu par une perturbation du

mouvement d'un opérateur au cours du travail (glissade, heurt, trébuchement, coincement, torsion, élément qui cède alors que la victime exerce activement des forces contre celui-ci...). Ces perturbations ont pu entraîner une chute, voire une chute de hauteur. Dans tous les cas, elles ont occasionné une lésion. Un examen plus précis des données statistiques de 2012 a permis de représenter la répartition de ces accidents (Cf. Figure 1).

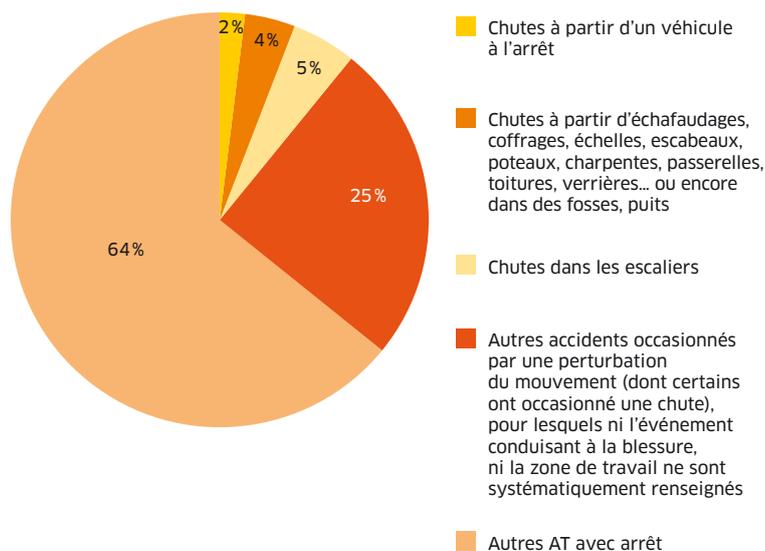
L'ensemble de ces chiffres montre que, malgré la diminution du nombre d'AT avec arrêt, la sécurité au travail représente toujours un réel enjeu. Les conditions de travail, qui sont aussi les conditions de réalisation des mouvements, constituent un terrain plus ou moins propice à la survenue de nombreux AT. En outre, les AT, quels qu'ils soient, induisent une désorganisation de la production. La prévention de tous les AT est donc un facteur d'amélioration de la production.

Au-delà des chiffres, les représentations

Si la réduction du nombre d'accidents du travail peut s'expliquer en partie par l'évolution de la réglementation, par le déclin de l'industrie lourde et par l'accroissement de l'automatisation [4], l'évolution des représentations des différentes causes possibles des accidents a indéniablement favorisé leur prévention.

↑ **TABLEAU 1** (d'après Leclercq et al., 2013 [3]): **Caractérisation des accidents du travail à partir des données statistiques de la CNAMTS pour l'année 2008. Plus de 700 000 AT avec arrêt ont été enregistrés en 2008 pour une population d'environ 19 millions de salariés.**





↑FIGURE 1
Représentation des accidents occasionnés par une glissade, un heurt ou toute autre perturbation du mouvement parmi les accidents du travail avec arrêt (données statistiques de la CNAMTS pour l'année 2012).

Ainsi, le développement des modèles de l'accident a contribué à créer les conditions nécessaires à l'action de prévention et a conduit à la mise en place d'actions diversifiées. La représentation de l'accident, qui reposait sur des conceptions unicasuales se focalisant sur des facteurs techniques ou sur des facteurs humains, repose aujourd'hui sur des conceptions systémiques. Il est donc acquis depuis plusieurs décennies que tout accident, *a fortiori* tout accident du travail, révèle des perturbations dans les interactions entre les composantes d'un système: le travailleur, son environnement, sa tâche, l'organisation du travail, etc. [5,6]. Simultanément à ces avancées, l'intérêt en prévention, focalisé sur des facteurs proches de la lésion (aspects techniques par exemple), s'est également orienté vers des facteurs plus en amont dans la genèse de la lésion (lacunes dans l'organisation par exemple).

Aujourd'hui pourtant, des préjugés persistent quant aux AT liés à des heurts, des trébuchements et autres perturbations du mouvement survenant au cours du travail. Ces accidents sont souvent considérés *a priori* comme peu graves, comme des accidents de la vie courante, le produit d'un défaut d'attention¹, face auxquels les acteurs de la prévention sont particulièrement démunis.

Cependant, les données du tableau 1 montrent que ces accidents peuvent occasionner des incapacités permanentes. De plus, ils entraînent de très nombreux jours perdus par incapacité temporaire. Si le caractère bénin¹ des accidents occasionnés par une perturbation du mouvement est facilement démenti par les données statistiques, il n'en va pas de même de leur supposée banalité [3]. L'encombrement du sol, la maladresse ou l'inattention restent encore trop souvent les seuls facteurs évoqués en entreprise pour expliquer qu'une clé a ripé au moment du serrage d'un boulon ou bien qu'un travailleur a trébuché contre un équipement posé provisoirement à proximité du poste de travail.

Les AT occasionnés par une perturbation du mouvement: un mécanisme spécifique de production de la lésion

Selon l'approche systémique des accidents, la lésion est l'aboutissement d'une dynamique qui révèle une combinaison de causes en lien avec l'environnement, la tâche, l'organisation du travail, et de causes plus profondes liées au management et au contexte externe à l'entreprise en particulier. Ces différentes causes ainsi que le mécanisme de production de la lésion constituent des éléments utiles à la définition des stratégies de prévention. Or le mécanisme de production de la lésion est spécifique lorsqu'il s'agit d'un accident occasionné par une perturbation du mouvement.

La production de la lésion en cas d'accident du travail est souvent décrite comme la conséquence de l'absorption par une partie du corps d'une forme d'énergie [7]. Ainsi par exemple, lors d'une électrisation, celle-ci est produite par l'énergie électrique au moment du contact ou à l'occasion de la proximité avec un travailleur. Le tableau 1 montre qu'une énergie extérieure à la personne exposée et avec laquelle tout contact ou proximité entraîne une blessure intervient dans environ 30% des accidents du travail.

Dans les AT occasionnés par un heurt, un trébuchement, une glissade ou toute autre perturbation du mouvement, c'est l'énergie des mouvements du travailleur (lorsqu'ils sont perturbés), souvent combinée avec un élément de l'environnement, qui va produire directement la lésion. Ainsi, ces accidents se caractérisent par l'absence d'intervention systématique dans le mécanisme de production de la blessure d'un élément manifestement dangereux (une source de courant lorsqu'il s'agit du risque d'électrisation par exemple). Le sol et l'énergie du mouvement perturbé suffisent à occasionner une blessure en cas de chute sur le sol; dans le cas du heurt du bras contre le bâti d'une machine, l'énergie du mouvement du bras au moment du choc ainsi que la forme et la dureté du bâti dans la zone de contact vont déterminer la lésion. Ces caractéristiques font, d'une part, que les situations accidentogènes sont très diversifiées et que, d'autre part, il est difficile d'agir au niveau du mécanisme de production de la lésion.

Conséquences pour la prévention

Les formes d'énergie avec lesquelles tout contact ou proximité entraîne une lésion sont souvent localisables dans une entreprise. Leur identification constitue une première étape dans l'évaluation des risques qu'elles engendrent. Or dans la majorité des AT, l'énergie qui produit la lésion est l'énergie des mouvements déployés au cours du travail lorsque ceux-ci sont perturbés. Cette énergie est portée par le travailleur. Sa localisation dans l'entreprise est donc très variable. De plus, tout élément de

l'environnement est *a priori* susceptible de contribuer à une lésion, si une perturbation du mouvement occasionne un choc contre cet élément. Ces caractéristiques propres au mécanisme de production de la lésion en cas de heurt, glissade ou autre perturbation du mouvement ne sont pas sans effet sur l'évaluation du risque et sur les possibilités de les prévenir [8]: lorsque la lésion peut être produite à tout instant par l'énergie du mouvement de la victime au cours de son travail et par un élément quelconque de son environnement proche, les barrières de protection contre la survenue d'une blessure accidentelle ne sont plus envisageables²[9].

Pour autant, des actions sont possibles pour prévenir les perturbations du mouvement au travail (Cf. article « Prévenir les accidents avec perturbation du mouvement au travail », p. 28). Il s'agit d'actions sur les conditions de travail, sachant qu'elles sont aussi les conditions de réalisation du mouvement au travail. Variables au cours du temps, elles sont plus ou moins propices à la survenue d'une lésion consécutive à une perturbation du mouvement.

Compte tenu de la diversité des situations accidentelles, les risques de perturbation du mouvement requièrent localement différents types d'actions. L'identification de ces actions nécessite, en particulier, que les accidents soient analysés de manière approfondie. Or, les représentations de ces risques, évoqués dans le paragraphe précédent, sont un frein à ces analyses.

Les situations de travail en hauteur

Les échafaudages, coffrages, échelles, toitures, verrières, etc., caractérisent des situations de travail en hauteur ou d'accès au travail en hauteur (Cf. Figure 1). Dans ces situations, une perturbation du mouvement peut entraîner une chute de hauteur, dont les conséquences sont souvent très graves, voire mortelles (environ 5% des AT avec arrêt et 7% des AT mortels sont des chutes à partir d'une situation de travail en

hauteur ou lors de l'accès à ces situations). Une réglementation et des normes abondantes sont relatives à ces situations. Elles concernent essentiellement les équipements et les dispositifs de protection, adaptés à la diversité des situations rencontrées. Le travail à proximité de fosses, puits, etc., appelle également de manière prioritaire la mise en place de dispositifs de protection (Cf. « Travail en hauteur: comment prévenir les risques de chute? », p. 33).

L'ensemble des situations de travail

Ainsi, si certaines situations spécifiques telles que le travail en hauteur (risque de chute de hauteur) et la circulation sur des surfaces humides ou grasses de manière quasi permanente (risque de glissade) nécessitent des actions de prévention particulières qui justifient qu'elles soient abordées distinctement, il n'en est pas de même du reste des autres perturbations du mouvement susceptibles de se produire dans toutes les situations de travail et pour lesquelles les réponses en termes de protection contre la chute de hauteur, de choix de sol ou de chaussures antidérapants sont inadaptées ou insuffisantes. Les acteurs de la prévention sont particulièrement démunis face à ces accidents, qu'aucune disposition particulière du Code du travail ne vise expressément. Seules des dispositions générales (relatives à l'éclairage des lieux de travail par exemple) et certaines obligations lors de la conception des lieux de travail contribuent directement ou indirectement à la prévention de certains d'entre eux. Les représentations associées à ces accidents, évoquées dans un précédent paragraphe, ne prédisposent également pas à l'action. Ce dossier tente notamment d'apporter des éclairages sur cette problématique à partir d'éléments issus d'analyses d'AT. ●

1. Ces idées reçues ne concernent pas les perturbations du mouvement entraînant une chute de hauteur.

2. Sauf par exemple pour limiter la chute à partir d'une situation de travail en hauteur.

BIBLIOGRAPHIE

[1] ILO (International Labour Organization), GB.300/LILS/10: Project on economic dynamics of international labour standards, 2007. Available at: www.ilo.org/wcmsp5/groups/public/---ed_norm/---relconf/documents/meetingdocument/wcms_084831.pdf

[2] EASHW (European Agency for Safety and Health at Work), 2013. Estimation du coût des accidents et des problèmes de santé au travail. Luxembourg: Office des publications de l'Union européenne. DOI: 10.2802/8236

[3] LECLERCQ S., MONTEAU M., CUNY X., 2013. Quels modèles pour prévenir les accidents du travail d'aujourd'hui?

Le Travail humain, 2013/2, vol. 76, pages 105 à 127.

[4] SERRES N. ET JACQUETIN P., 2010. Baisse des accidents du travail sur le long terme: sinistralité et éléments explicatifs par secteur d'activité. *Points de repère*, 32, 14 p.

[5] MONTEAU M., 1974. Essai de classement des risques professionnels et des actions de prévention. *Cahiers de notes documentaires*, 75 (2^e trimestre), 255-262.

[6] LEPLAT J., 1983. Occupational research and system approach. *Journal of Occupational Accidents*, 6 (1/2), 77-91.

[7] KJELLÉN U., 2000. *Prevention of accidents through Experience feedback*. Taylor and Francis, London.

[8] LECLERCQ S., MONTEAU M., CUNY X., 2010. Avancée dans la prévention des « chutes de plain-pied » au travail. Proposition de définition opérationnelle d'une nouvelle classe: « les accidents avec perturbation du mouvement (APM) ». *PISTES*, vol. 12, n°3, 16 p.

[9] MONTEAU M., LECLERCQ S., CUNY X., 2009. Les accidents consécutifs à une perturbation du mouvement. Nouvelle conception, nouvelle prévention. *Hygiène et sécurité du travail*, 215, pp. 13-18.

PRÉVENIR LES ACCIDENTS AVEC PERTURBATION DU MOUVEMENT AU TRAVAIL

La survenue d'un accident avec perturbation du mouvement est rarement due à une seule cause. Bien souvent, c'est la conjonction de plusieurs facteurs de natures différentes (un sol glissant et une urgence soudaine par exemple) qui en est à l'origine. Une démarche locale et collective de prévention est nécessaire afin de pouvoir mettre en œuvre les mesures de prévention les plus adaptées à l'entreprise. Cet article explique la démarche à suivre.

SYLVIE
LECLERCQ
INRS,
département
Homme au
travail

MICHEL
JACQUES
INRS,
département
Ingénierie des
équipements
de travail

On parle d'accident avec perturbation du mouvement (APM) lorsque le déroulement d'une tâche est interrompu par une perturbation du mouvement du travailleur (heurt, coincement, glissade...) entraînant une lésion. Une définition de ces accidents, qui exclut les chutes à partir d'une situation de travail en hauteur, est proposée dans l'encadré 1.

Les déplacements et les mouvements sont rendus plus ou moins aisés selon les situations de travail. Les difficultés rencontrées sont très variables au cours du déroulement du travail. Le sol peut être encombré ou glissant, le boulon à dévisser grippé, la pièce de la machine difficile d'accès, le marchepied étroit, etc. Le travailleur ajuste son comportement de manière permanente, et le plus souvent avec succès, pour contourner le mobilier, éviter un obstacle au sol, accéder à la pièce derrière la machine, monter sur un engin, exercer des efforts pour ouvrir une porte qui résiste, dévisser un boulon grippé, adapter sa marche sur un sol glissant, transporter un objet plus ou moins encombrant, utiliser un matériel dont il n'a pas l'habitude, etc.

Parfois, une urgence s'ajoute à ces difficultés, une attention soutenue portée à la tâche, un incident, un accroissement de la charge de travail, une interruption de tâche ou une méconnaissance des pratiques habituelles de travail... et c'est l'accident. La clé ripe, le travailleur heurte le mur en se dégageant de la machine, il est coincé contre un meuble alors qu'il transporte un objet avec un collègue, il rate une marche en montant l'escalier, etc.

Plus le mouvement ou le déplacement est rendu difficile et plus le travailleur devra porter son attention au contrôle de celui-ci pour ajuster son comportement et ainsi préserver sa propre sécurité. Or son objectif premier est de réaliser la tâche

qui lui est confiée. La réalisation de cette tâche est elle-même exigeante en matière d'attention, de manière variable au cours du temps et en fonction du contexte. Par exemple, une infirmière porte une attention particulièrement soutenue à son activité lorsqu'elle assiste un médecin intervenant auprès d'un patient en grand danger. À ce moment-là, si son mouvement est gêné par le câble d'un équipement, on peut penser que le risque que ce mouvement soit perturbé puisse être plus élevé. Un travailleur qui doit à un moment donné effectuer une tâche de surveillance visuelle tout en se déplaçant est davantage exposé au risque de perturbation du mouvement puisqu'il peut ne pas être en capacité

ENCADRÉ 1

DÉFINITION D'UN ACCIDENT AVEC PERTURBATION DU MOUVEMENT

L'accident avec perturbation du mouvement (APM) est un accident dans lequel le cours d'une activité est perturbé par une interaction imprévue de la victime avec son environnement proche. Il peut s'agir d'une glissade, d'un heurt, d'un trébuchement, d'un coincement ou d'une torsion entraînant une blessure [1]. Les situations où la victime exerce activement des forces contre un élément qui s'affaisse, cède ou glisse du fait de ces forces sont incluses dans cet ensemble d'APM. En revanche sont écartées les chutes à partir d'une situation de travail en hauteur puisque le management du risque de chute dans ces situations présente des spécificités.

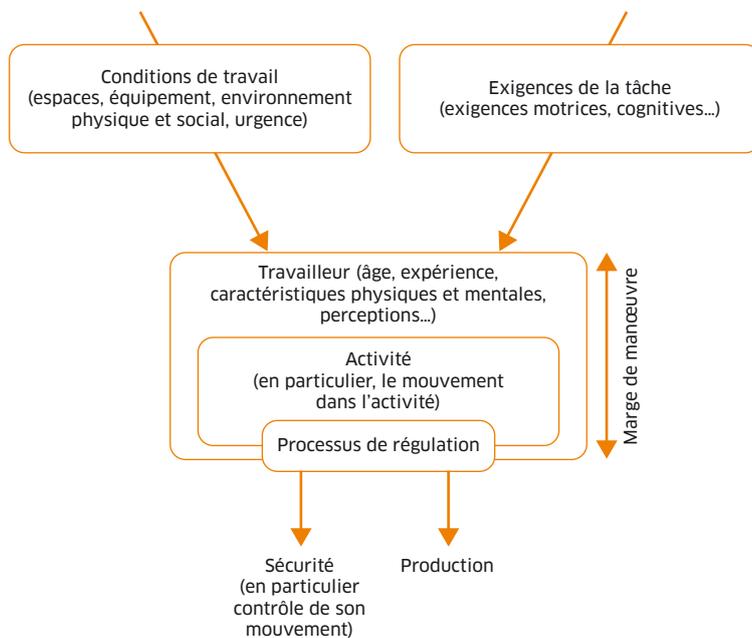
d'anticiper un obstacle sur son parcours. Dans ces situations, la focalisation de l'attention sur l'activité empêche parfois le travailleur de préserver sa propre sécurité. La mise en défaut du contrôle du mouvement peut alors entraîner un incident, voire une lésion, et donc une perturbation de l'activité, ou encore une désorganisation de la production.

Vézina [2] a développé un modèle centré sur le travailleur et son activité pour expliquer la survenue des troubles musculo-squelettiques. Ce modèle transposé aux APM est représenté sur la figure 1. Il montre que dans une situation de travail, ce sont les conditions de travail conjuguées aux exigences de la production, aux caractéristiques propres de l'opérateur et aux buts qu'il poursuit qui vont déterminer ses mouvements, et donc le risque de survenue d'un APM.

La lecture des APM à travers ce modèle permet de prendre en compte de nombreux éléments de la situation de travail, expliquant une éventuelle perturbation du contrôle du mouvement au cours de l'activité.

Les facteurs d'APM repérés en situations de travail

Dans de nombreux cas d'APM, un ou plusieurs éléments contribuant à la perturbation du mouvement sont identifiés dans l'environnement physique de travail. Il s'agit de facteurs qui rendent le mouvement au travail peu aisé: par exemple, la neige qui rend le sol glissant, un matériel difficile à manipuler, un espace exigu pour accéder à une pièce de la machine. Cet élément n'est jamais suffisant à lui seul pour expliquer l'accident, sinon



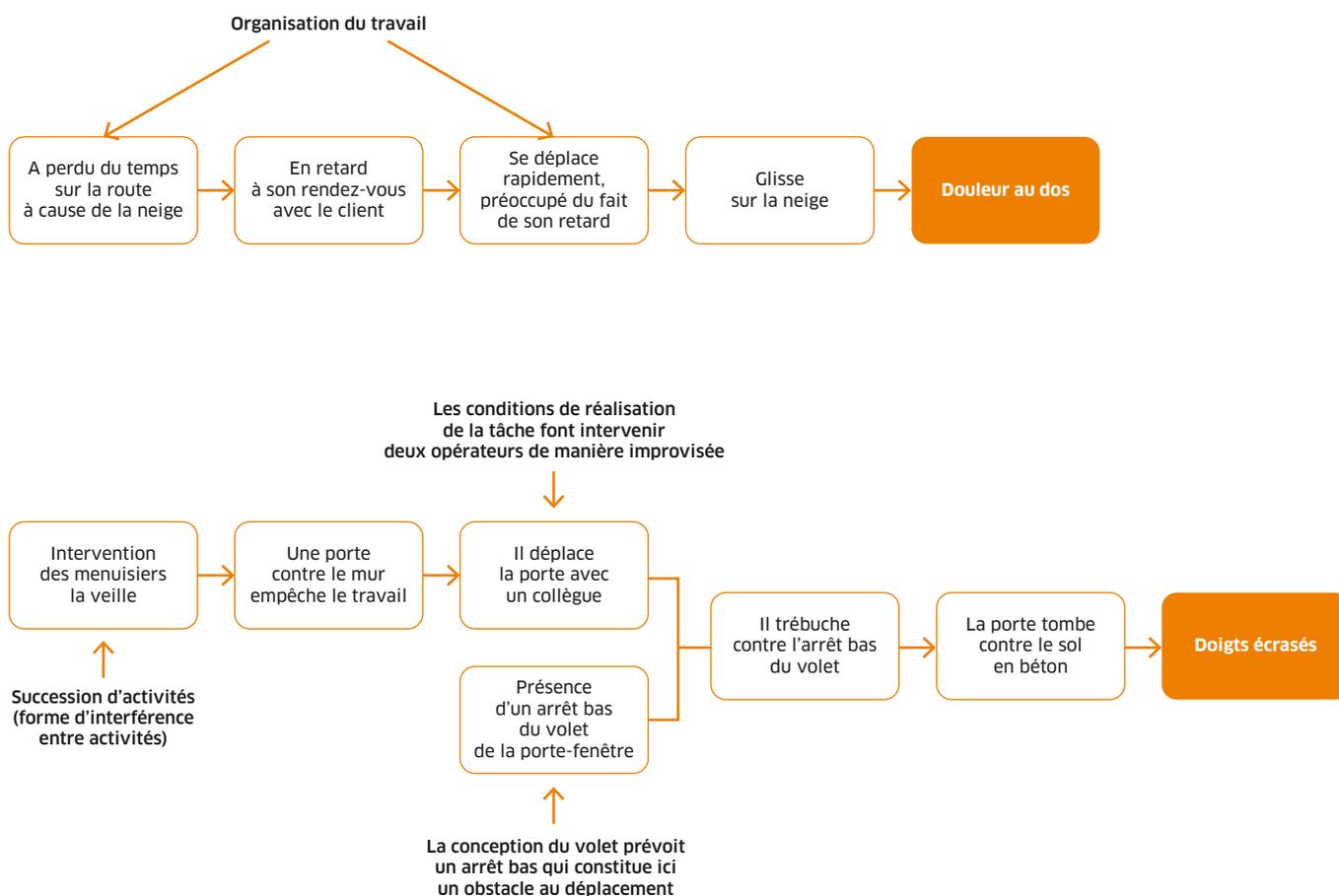
personne ne pourrait se déplacer en présence d'un obstacle par exemple. L'APM est le résultat d'une combinaison de facteurs de natures différentes, comme le montrent les deux exemples sur la figure 2. Sur ces exemples, les éléments dans l'environnement physique qui rendent le contrôle du mouvement peu aisé sont la neige et l'arrêt bas du volet de la porte-fenêtre. D'autres liés à l'organisation du travail se combinent à ceux-ci pour contribuer aux perturbations du mouvement. La figure 3 représente, quant à elle, les facteurs d'accident de natures différentes qui se combinent pour occasionner des perturbations du mouve-

↑ FIGURE 1 Adaptation du modèle de Vézina (2001) [2] au risque d'APM centré sur le travailleur et son activité.



Dans la cuisine d'un restaurant, le sol mouillé et les manches des casseroles qui dépassent du plan de travail engendrent des risques de chute et de heurt.





↑ FIGURE 2
Représentation de deux combinaisons de facteurs aboutissant à une perturbation du mouvement en situation de travail.

ment au travail ainsi que les principaux domaines concernés par la prévention auxquels ces facteurs renvoient.

Cette multifactorialité qui apparaît sur la figure 3 n'est pas propre aux APM. Il est cependant utile de la rappeler pour ce type d'accident, souvent perçu à travers un nombre limité de facteurs.

En effet, il convient de préciser que les APM sont rarement analysés de manière approfondie. La plupart du temps, les informations recueillies se limitent, pour les accidents représentés sur la figure 2, à « Il a glissé sur la neige et subi une douleur au dos » et « Il a trébuché en portant une porte qui lui a écrasé les doigts en tombant ». Cela laisse entrevoir d'autant moins de perspectives en matière de prévention que l'entreprise, sur la base de ces seuls éléments, se trouve en difficulté pour agir : dans le premier cas, pour supprimer la neige sur la voie publique ou au domicile du client et, dans le second, pour supprimer l'arrêt bas du volet de la porte-fenêtre.

L'analyse approfondie des APM dans la première entreprise a révélé que, de manière récurrente, des accidents se sont produits selon le même scénario : « L'agent a une série de rendez-vous à honorer au cours de sa journée. Il perd du temps sur la route du fait de la neige et c'est lorsqu'il se déplace seul entre sa voiture et le domicile du client

qu'il peut se dépêcher pour essayer de récupérer le temps perdu et glisse sur la neige. » Cette récurrence a conduit à étudier les actions possibles en matière d'organisation du travail pour prévenir ces accidents. Dans la seconde entreprise, l'interférence entre activités et l'activité de récupération improvisée sont des faits qui ne sont pas permanents (ou présents sur du relativement long terme comme la neige) dans la situation de travail, ce qui rend difficile leur identification *a priori* dans le cadre de la prévention. Dans cet exemple également, deux leviers d'action apparaissent : l'organisation des tâches et la conception des locaux de travail. Ainsi, l'analyse approfondie des APM permet une meilleure compréhension de ces accidents et donc une meilleure prévention.

La prévention des APM

L'employeur doit prendre toutes les mesures nécessaires pour assurer la sécurité et protéger la santé de son personnel sur la base des principes généraux de prévention, parmi lesquels figure l'évaluation des risques et, en particulier, l'évaluation du risque d'APM, dont les résultats sont transcrits dans le document unique.

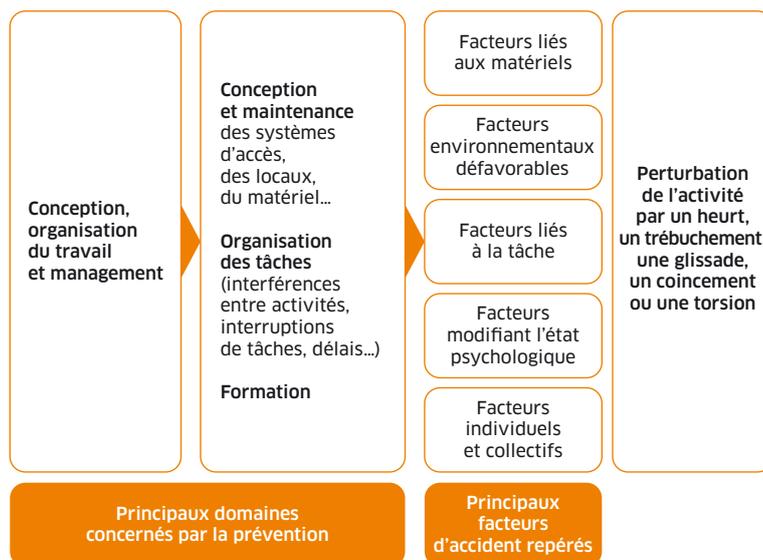
Les APM ne sont pas le fruit de la maladresse ou de la fatalité. Les facteurs qui se combinent pour occasionner une perturbation du mouvement

en situation de travail sont de natures diverses. Ceci est vrai pour toute lésion occasionnelle survenant au cours du travail. En conséquence, la prévention des APM, comme celle des autres accidents du travail, questionne la conception des situations de travail et l'organisation du travail en particulier. Tous les secteurs d'activité, tous les métiers et toutes les catégories socio-professionnelles sont touchés par ces accidents. Ils se produisent souvent pour des raisons différentes, dans diverses situations de travail d'une même entreprise. Il est donc illusoire d'envisager une prévention qui ne tiendrait pas compte de tous ces éléments.

Les paragraphes qui suivent précisent, à l'intention de l'entreprise qui a décidé de prévenir ces accidents, quelques recommandations quant à la démarche à suivre.

Un écueil à éviter serait d'envisager la prévention de ces accidents sur la seule base de recommandations ou de mesures générales (maintenir l'ordre matériel, optimiser l'éclairage ou éviter la précipitation par exemple) sans chercher à identifier les réponses les plus adaptées à l'entreprise. En effet, ces recommandations générales sont d'autant moins opérationnelles qu'elles ne tiennent pas compte des exigences de la production (délais, qualité, etc.) et des spécificités de fonctionnement de l'entreprise (perturbations de la production, salariés travaillant en dehors de l'enceinte de l'entreprise, recours à la sous-traitance, etc.).

Dans certaines entreprises, parfois pour des raisons liées à la nature de la production, des facteurs de risque d'APM sont présents de manière quasi-permanente, c'est le cas notamment d'entreprises



de fabrication de produits alimentaires, où les sols industriels sont souvent gras pour des raisons de production et lisses pour des raisons d'hygiène. Les glissades y sont donc particulièrement fréquentes. Prioritairement, on privilégiera l'installation d'un sol résistant à la glissade en présence de souillures, pour prévenir les glissades dans ces situations. En complément, s'il existe des risques résiduels de glissade, on préconisera le port de chaussures présentant la même propriété (Cf. Encadré 2). La mise en place de ces actions n'exclut toutefois pas une approche plus globale comme celle décrite dans l'aide-mémoire technique « Les glissades - Prévention technique et méthodes de mesure » (INRS, ED 6210, à paraître).

↑ FIGURE 3 Facteurs d'APM repérés en situation de travail et domaines concernés par la prévention auxquels ces facteurs renvoient.

ENCADRÉ 2

LES SOLS ET LES CHAUSSURES ANTIDÉRAPANTS

Des facteurs de diverses natures peuvent contribuer à la survenue d'une glissade au cours d'un déplacement. Parmi ces facteurs, la faible résistance qu'oppose un sol ou une chaussure à la glissade, au moment de la pose du talon, peut être neutralisée en installant un sol antidérapant ou en portant des chaussures antidérapantes. Différentes méthodes de mesure de la résistance au glissement existent. Ces mesures sont souvent effectuées en présence d'un produit de référence entre la chaussure et le sol afin de

représenter les conditions les plus dangereuses. En France, le réseau Assurance maladie - Risques professionnels préconise la réalisation de mesures de résistance au glissement en présence d'huile. Les services de prévention ainsi que des centres de mesure physique des Carsat/Cramif se sont équipés d'appareils portables de mesure de la résistance au glissement permettant d'évaluer *in situ* les qualités antidérapantes des revêtements de sol. Pour l'industrie agroalimentaire, la CNAMTS

a établi une recommandation (R462) et gère une liste de revêtements de sols référencés (www.agrobat.fr) répondant à des spécifications en matière de sécurité et d'hygiène. Une série de normes permet de classer les chaussures de sécurité suivant leur résistance au glissement évaluée en présence de différents produits à l'interface sol/chaussure. Ainsi, les chaussures marquées du symbole SRA, SRB ou SRC sont adaptées lorsqu'il y a présence sur le sol, respectivement, d'eau, de produits gras, d'eau et de produits gras.



ENCADRÉ 3

UNE COLLABORATION FRUCTUEUSE EN MATIÈRE DE PRÉVENTION

Confrontée à de nombreux chutes, coupures et coincements de ses salariés, la société Damien de Jong, spécialisée dans le négoce et la transformation de gibier frais et surgelé, a contacté la Carsat Alsace-Moselle. Un groupe de travail a alors été constitué, impliquant différents métiers de l'entreprise (qualité, maintenance, production...). À l'issue de ces discussions, plusieurs mesures visant à prévenir les heurts, trébuchements et autres perturbations du mouvement

ont été identifiées. Leur mise en place a été assurée dans le cadre d'un contrat de prévention. Parmi ces actions, on peut noter :

- la mise en place de deux enrouleurs de tuyaux pour les centrales de lavage afin de faciliter leur manipulation et réduire les risques de chute ;
- l'acquisition d'une banderoles pour le filmage des palettes afin de limiter les postures contraignantes ;
- la pose d'oculus sur les portes de l'atelier pour éviter les heurts ;
- l'acquisition de rehausseurs

de bacs pour réduire les postures contraignantes ;

- la réfection des sols en résine agroalimentaire antidérapante pour réduire les risques de chute ;
- l'installation de stocks tampons pour les consommables afin de limiter les déplacements.

« Les salariés ont compris qu'ils pouvaient venir vers nous en cas de problème, assure Marylène Henrotte, responsable de production. Pour preuve, ils n'hésitent plus à nous faire des propositions d'amélioration des conditions de travail. »

La neutralisation des facteurs présents de manière quasi-permanente ou régulière (verglas ou un accès difficile à une machine ou à un espace de travail par exemple) et occasionnant de nombreux accidents, est à envisager de manière prioritaire. Il s'agit d'un premier niveau de prévention qu'il est utile d'intégrer dans une démarche plus globale et pérenne.

En effet, compte tenu des caractéristiques du risque d'APM, il est probable que l'attention portée aux facteurs permanents et visibles de perturbation du mouvement (sol en mauvais état, accès difficile à certains espaces de travail...), bien que nécessaire, soit insuffisante. Les autres aspects (urgence, fatigue, charge de travail, interférence entre activités) intervenant dans la perturbation du mouvement doivent également être pris en compte. Une recherche collective de réponses au sein de l'entreprise est ainsi nécessaire. Il est important de croiser les logiques de production et de sécurité présentes dans l'entreprise, dont les différences peuvent constituer un obstacle à la prévention. Tous les acteurs de l'entreprise doivent être mobilisés : la direction, le CHSCT, les RH, le médecin du

travail, le service des méthodes, le management de proximité, les salariés – à défaut les personnes qui assurent ces différentes fonctions, si ces services ne sont pas présents du fait de l'effectif de l'entreprise.

L'entreprise est souvent engagée dans une, voire plusieurs démarches de prévention au sein desquelles celle du risque d'APM pourrait être intégré. Pour progresser, l'analyse des accidents, lorsque cela est possible, est utile en apportant des réponses à des questions telles que :

- Dans quelles circonstances ces accidents se produisent-ils dans mon entreprise ?
- Certains métiers sont-ils plus touchés ?
- Quels sont les moments, les endroits, les situations de travail qui sont plus propices à leur survenue ?

La taille de l'entreprise ou la modification récente des situations de travail ne permet pas toujours de collecter ou d'exploiter les informations issues d'analyses d'accidents. L'identification des situations accidentogènes ne pourra alors pas bénéficier de cet apport et se fera sur la seule base des connaissances qu'ont les acteurs de l'entreprise. Les connaissances des travailleurs, confrontés à certains moments de leur activité à des difficultés pour réaliser leur tâche tout en préservant leur sécurité, seront particulièrement utiles. Il est essentiel de porter un regard systémique sur les situations, c'est-à-dire d'interroger toutes leurs composantes (Cf. Figure 3). La brochure INRS ED 840 est une aide destinée aux PME-PMI, pour initier la démarche d'évaluation des risques et en particulier du risque d'APM.

Un exemple de démarche réalisée par une entreprise est présenté dans l'encadré 3. ●

BIBLIOGRAPHIE

[1] LECLERCQ S., MONTEAU M., CUNY, X., 2010. Avancée dans la prévention des « chutes de plain-pied » au travail. Proposition de définition opérationnelle d'une nouvelle classe : « les accidents avec perturbation du mouvement (APM) ». PISTES, p. 27, vol. 12, n°3, 16 p.

[2] VÉZINA N., 2001. La pratique de l'ergonomie face aux TMS : ouverture à l'interdisciplinarité. Proceedings of the SELF-ACE 2001 Conference - Ergonomics for changing work. Montréal: SELF.

TRAVAIL EN HAUTEUR: COMMENT PRÉVENIR LES RISQUES DE CHUTE?

Que ce soit sur une charpente, un toit, un pylône, une plate-forme, un échafaudage ou à proximité d'un puits ou d'une trémie, les travaux temporaires en hauteur sont toujours une activité à risque. Les chutes de hauteur constituent en effet la deuxième cause d'accidents du travail mortels après ceux de la circulation. Comment prévenir ces risques? Cet article rappelle les obligations réglementaires et la démarche de prévention à mettre en œuvre.

MICHEL
ARVAULT
INRS,
département
Expertise
et Conseil
technique

De nombreux travailleurs, tels les professionnels du BTP, les agents de réseaux électriques, les agents d'entretien, les techniciens de maintenance des entreprises ou les travailleurs du spectacle, sont amenés à travailler en hauteur.

Les chutes peuvent survenir depuis des toitures, des charpentes, des terrasses de bâtiments, depuis des moyens d'accès à des zones en surélévation (échelles, escaliers, passerelles...), des pylônes ou encore des équipements de travail: échafaudage, camion-citerne, par exemple. Il faut noter que le travail à proximité d'une tranchée, d'une fouille ou d'une falaise, bien que n'étant pas à proprement parler un travail en hauteur, présente les mêmes risques.

Les accidents qui peuvent s'ensuivre ont souvent des conséquences particulièrement graves: les chutes de hauteur représentent la deuxième cause d'accidents mortels liés au travail. Si l'on rencontre des accidents du travail par chute de hauteur dans tous les secteurs d'activité, c'est dans le BTP que l'on constate la plus forte proportion et les conséquences les plus graves.

Les chutes depuis des hauteurs qui peuvent être considérées comme relativement faibles ne sont pas sans danger: en effet, chaque année, de nombreux accidents du travail sont dus à des chutes depuis des échelles et des escabeaux.

Intervenir en amont

L'identification de toutes les situations de travail exposant les salariés aux risques de chute doit intervenir le plus en amont possible, ce qui permet de proposer des solutions de nature à éviter l'exposition au risque.

La démarche doit être conduite:

- dès la conception d'un ouvrage;

- dès la conception des équipements de travail;
- dans l'analyse du poste de travail;
- dans l'analyse du mode opératoire pour les travaux d'installation et de maintenance.

Cette démarche nécessite souvent d'impliquer différents acteurs (concepteurs de machine, maîtres d'ouvrage, utilisateurs des équipements, etc.) pour aboutir à une solution satisfaisante.

La réflexion doit porter sur tous les postes de travail, y compris ceux qui ne concernent que l'entretien, et elle doit également comprendre l'examen des conditions d'accès à ces postes.

La déclinaison des principes généraux de prévention au risque particulier de la chute de hauteur peut s'articuler de la manière suivante.

Éviter le risque. Cela ne concerne que des situations très particulières et atteint sa limite pour toutes les activités qui imposent un travail en élévation. À titre d'exemple, on peut citer des techniques d'assemblage au sol de charpentes mises en place par la suite à la grue ou l'équipement de mâts d'éclairage d'une motorisation permettant la descente et la remontée de la couronne pour toute opération de maintenance.

Évaluer les risques qui ne peuvent être évités.

Lorsque la situation de travail en hauteur ne peut être évitée, les risques présentés par le poste de travail doivent être évalués en ne se limitant pas à ceux liés directement à l'effet de hauteur (valeur du dénivelé, fréquence des accès, temps d'intervention), mais en analysant tous les risques présents à ce poste: risques intrinsèques présentés par le travail à réaliser, glissade possible sur la surface d'évolution, solidité de cette dernière, présence de câbles sous tension accessibles par le personnel, présence d'éléments mobiles susceptibles d'être heurtés par le personnel, coactivité.



Combattre les risques à la source. À l'issue de l'évaluation, les protections appropriées seront mises en place. Par exemple, pour éviter la chute à travers une trémie dans un plancher, disposer un platelage sur l'ouverture ou un garde-corps à sa périphérie.

Donner la priorité aux mesures de protection collective, en privilégiant les installations permanentes. Ce n'est que lorsqu'il n'est pas possible d'exécuter les travaux à partir de telles installations que l'on envisagera l'utilisation d'équipements de travail assurant eux-mêmes la protection collective du personnel. Enfin, en cas d'impossibilité technique, prévoir l'utilisation d'équipements de protection individuelle contre les chutes de hauteur.

Donner les instructions appropriées aux travailleurs exposés à un risque de chute de hauteur. Pour les travailleurs amenés à utiliser des équipements de travail assurant une protection collective, la formation à leur utilisation est obligatoire. Enfin, ceux devant utiliser un équipement de protection individuelle devront non seulement avoir reçu les instructions nécessaires, mais également avoir été entraînés au port de cet équipement.

Obligations des employeurs

Pour assurer la sécurité et protéger les personnes qui effectuent des interventions en hauteur, le chef d'établissement doit décliner la démarche de prévention dans l'ordre suivant :

- concevoir un lieu de travail sécurisé;

- utiliser les installations existantes si elles sont adaptées;
- modifier le lieu de travail de façon pérenne pour travailler en sécurité;
- mettre à disposition des équipements de travail appropriés.

En outre, il doit :

- former le personnel à l'utilisation des installations et des équipements;
- informer le personnel sur les consignes de sécurité à respecter lors de l'accès en hauteur;
- s'assurer de l'adéquation des moyens et de leur conformité aux règles techniques applicables.

Lorsque les travaux ne sont pas effectués par les salariés de l'entreprise, il conviendra de formaliser les mesures de prévention envisagées par la mise en place de l'une ou l'autre des démarches ci-dessous.

Plan de prévention

Si les interventions en hauteur sont effectuées par une entreprise extérieure, l'entreprise utilisatrice coordonne les mesures de prévention de tous les intervenants. Un plan de prévention devra être systématiquement formalisé quelle que soit la durée des travaux.

PPSPS

Pour les opérations de bâtiment et de génie civil soumises à l'obligation de coordination SPS, les interventions en hauteur effectuées par les entreprises doivent faire l'objet d'une coordination, à l'initiative du maître d'ouvrage, afin de prévenir les risques découlant de l'interférence des activités. La plupart des chantiers sont soumis à l'élaboration d'un plan général de coordination (PGC), ce qui conduit les entreprises à fournir un plan particulier de sécurité et protection de la santé (PPSPS).

Choix de la protection

Le logigramme présenté sur la figure 1 explique comment choisir les protections contre les chutes de hauteur.

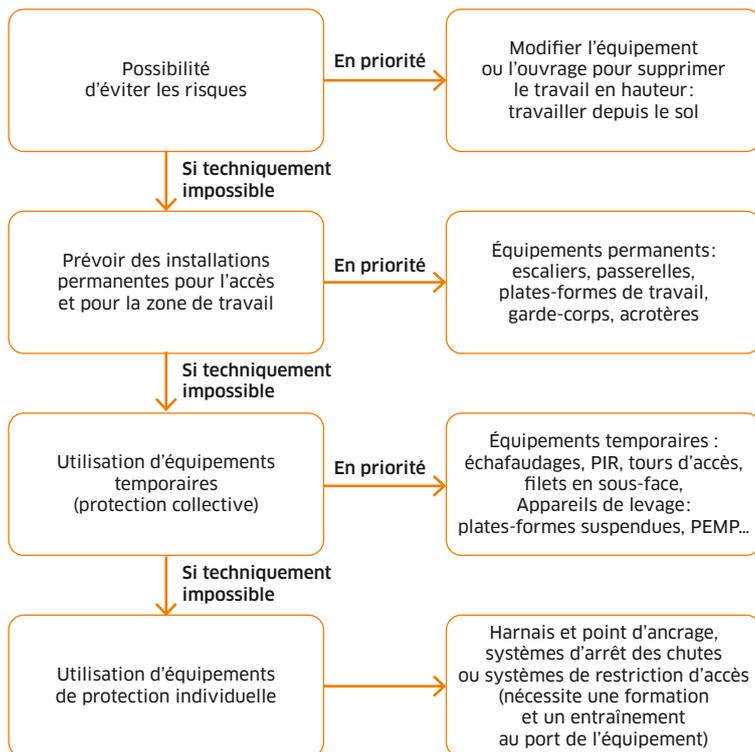
Les équipements pour l'accès et le travail en hauteur

Les équipements permanents

Un poste de travail en hauteur est normalement constitué d'un plan horizontal desservi par des accès sûrs et équipé à sa périphérie d'un dispositif de protection collective contre les chutes de hauteur (articles R. 4323-58 et R. 4323-59 du Code du travail).

Les termes de protection collective désignent le fait que le dispositif est en place avant l'accès au poste de travail et que la protection de l'opérateur ne dépend pas d'une action volontaire de sa part.

↓ FIGURE 1
Logigramme de choix des protections contre les chutes de hauteur.





© Gaël Kerbaol/NRS

Des échelles d'accès et des passerelles en hauteur permettent de relier les cuves entre elles sans avoir à descendre.

Les circulations horizontales sont traitées et sécurisées comme le plan de travail.

Les accès avec changement de niveau sont préférentiellement des rampes et des escaliers qui sont équipés eux aussi de protections collectives contre les chutes.

La protection doit être continue, à la périphérie des zones elles-mêmes (travail, circulation et changement de niveau) et à leurs raccordements.

La conception de ces équipements fait l'objet de deux séries de normes selon qu'il s'agit d'installations industrielles ou de machines :

- Éléments d'installations industrielles – Moyens d'accès permanents :
 - NF E 85 013 [...] – Choix d'un moyen d'accès,
 - NF E 85 014 [...] – Passerelles et plates-formes de travail,
 - NF E 85 015 [...] – Escaliers, échelles à marches et garde-corps,
 - NF E 85 013 [...] – Échelles fixes.
- Sécurité des machines – Moyens d'accès permanents aux machines :
 - NF EN ISO 14122-1 [...] – Choix d'un moyen d'accès fixe entre deux niveaux,
 - NF EN ISO 14122-2 [...] – Plates-formes de travail et passerelles,
 - NF EN ISO 14122-3 [...] – Escaliers, échelles à marches et garde-corps,
 - NF EN ISO 14122-4 [...] – Échelles fixes.

Les équipements temporaires de protection d'un plan de travail

Lorsque le plan de travail n'est pas muni de garde-corps permanents, des protections collectives

temporaires peuvent être installées à sa périphérie avant les interventions : garde-corps provisoires ou dispositifs de recueil souples. À défaut de disposer d'un plan de travail permanent sécurisé, des équipements (assurant une protection collective) pour l'accès et le travail en hauteur doivent être utilisés. Ces équipements sont de deux grands types : équipements non mécanisés (plates-formes individuelles, échafaudages roulants et échafaudages de pied) et équipements mécanisés de type plates-formes élévatrices mobiles de personnel (PEMP), plates-formes sur mâts, plates-formes suspendues.

Les garde-corps provisoires de chantier

Ils constituent le dispositif de protection collective le plus utilisé pour la protection de rives de dalles ou de plancher en général ou encore de rives de toitures en pente en cours de travaux. Leur hauteur est comprise entre 1 m et 1,1 m par rapport à la surface de travail ; la lisse supérieure rigide sert éventuellement de main courante.

Ces matériels font l'objet de deux normes :

- la norme NF EN 13374 Garde-corps périphériques temporaires – Spécification du produit – Méthodes d'essai qui spécifie des caractéristiques des équipements pour usage général ;
- la norme NF P 93-355 Protections périphériques temporaires pour travaux d'étanchéité en toiture – Spécification du produit – Méthodes d'essai.

Les dispositifs de recueil souples

Ce sont en fait des dispositifs d'arrêt de chute qui sont considérés comme des protections collectives dans le Code du travail. Ils regroupent



essentiellement les filets en grandes nappes et les filets sur consoles. Ils sont adaptés aux situations dans lesquelles il n'est pas possible de « combattre le risque à la source » en empêchant la chute par la mise en place d'un garde-corps.

La conformité aux exigences minimales de solidité et de sécurité des matériels qui les constituent peut être évaluée en référence à la norme NF EN 1263-1. La recommandation R 446 de la CNAMTS complète les informations à connaître pour l'utilisation et l'installation des filets en grandes nappes.

Les équipements de travail non mécanisés pour l'accès et le travail en hauteur

Les plates-formes individuelles

Ce sont des matériels autostables dont le plancher de travail est situé au maximum à 2,5 m du sol, destinés à n'être utilisés que par un seul opérateur. Les plates-formes sont munies de deux roulettes (non porteuses en position de travail) pour faciliter le déplacement, d'où leur nom de plates-formes individuelles roulantes (PIR). Elles sont dites plates-formes individuelles roulantes légères (PIRL)

Une plate-forme élévatrice mobile de personnel utilisée pour le lavage des vitres en hauteur.



© Marc Josse pour TNR

lorsque leur masse est inférieure à 50 kg et que la hauteur du plancher de travail n'excède pas 1,5 m. Elles font l'objet de deux normes de référence: les normes NF P 93-352 et NF P 93-353.

Les échafaudages roulants

Ce sont des matériels en éléments préfabriqués, autostables, permettant des travaux en parois verticales ou en « plafond » à des hauteurs pouvant aller jusqu'à plus de 12 m, potentiellement utilisables par plusieurs personnes. Ils font l'objet de deux normes: la norme NF P 93-520 pour les matériels dont la hauteur du plancher de travail est limitée à 2,50 m, la norme NF EN 1004 pour les matériels dont la

hauteur maximum du plancher peut atteindre 12 m. Par ailleurs, les règles de certification de la marque NF - Équipements de chantier offrent un référentiel pour les matériels dont le plancher le plus haut est susceptible de dépasser 12 m.

Les échafaudages de pied

Ce sont des matériels à composants préfabriqués pouvant répondre à des demandes d'utilisation pour des travaux de grande envergure et de longue durée, nécessitant des postes de travail à grande hauteur et permettant l'accès à ces postes ainsi que l'acheminement du matériel nécessaire à la réalisation des travaux.

Les matériels sont de deux types: d'une part, les systèmes à cadres, tout spécialement adaptés pour la réalisation d'échafaudages de façade et, d'autre part, les systèmes multidirectionnels-multiniveaux qui peuvent se prêter à la réalisation d'ouvrages plus complexes, notamment en milieu industriel.

Les échafaudages de pied doivent pouvoir être installés, sauf contraintes particulières, en sécurisant le niveau supérieur avant d'y accéder. Les systèmes d'échafaudages dits MDS (à montage et démontage en sécurité) sont conçus pour permettre cette opération avec la protection définitive.

Ils font l'objet d'une série de normes: NF EN 12810-1, NF EN 12810-2, NF EN 12811-1, NF EN 12811-2, NF EN 12811-3. Les échafaudages pour lesquels les fabricants bénéficient du droit d'usage de la marque NF offrent tous une ou plusieurs configurations « MDS ».

Les échafaudages en console

Ce sont des matériels à composants préfabriqués, ne comportant qu'un seul niveau de travail, installés en encorbellement sur une paroi verticale et constitués de consoles, de plateaux destinés à la constitution des planchers et de protections périphériques.

Ils font l'objet de la norme NF P 93-354. Il y a toutefois lieu de noter qu'avec ces systèmes, la question des accès à l'équipement n'est pas traitée et qu'une vigilance toute particulière est nécessaire vis-à-vis de la solidité du support et de la liaison.

Les équipements de travail mécanisés pour l'accès et le travail en hauteur

Les plates-formes élévatrices mobiles de personnel - PEMP

Ce sont des équipements destinés à l'élévation d'un poste de travail pour une ou plusieurs personnes et son déplacement dans l'espace. Ils sont tous constitués d'un porteur permettant la translation dans le plan support de l'équipement. L'élévation peut, quant à elle, être uniquement verticale ou multidirectionnelle.

La conformité de ces équipements aux exigences minimales de solidité et de sécurité peut être évaluée en référence à la norme NF EN 280.

Les plates-formes sur mâts

Ce sont des équipements constitués d'une plate-forme de travail qui s'élève le long d'un ou plusieurs mâts fixés à une façade. Ils ont une capacité d'élévation de charge importante et permettent le stockage de matériaux et d'outillage.

La conformité de ces équipements aux exigences minimales de solidité et de sécurité peut être évaluée en référence à la norme NF EN 1495.

Les plates-formes de travail suspendues

Ces équipements, anciennement dénommés « échafaudages volants », sont destinés aux travaux sur des parois verticales de construction. Ils sont constitués d'une plate-forme suspendue par des câbles à des supports positionnés en partie haute de l'ouvrage, ce qui permet la mise à niveau du poste de travail temporaire. Ils permettent d'emporter de faibles charges.

La conformité de ces équipements aux exigences minimales de solidité et de sécurité peut être évaluée en référence à la norme NF EN 1808.

Les équipements de travail mécanisés pour l'accès et le travail en hauteur sont soumis au marquage CE.

Les équipements de protection individuelle contre les chutes de hauteur

Il s'agit essentiellement des systèmes d'arrêt de chute, l'utilisation des autres systèmes (systèmes de retenue, systèmes de maintien au poste de travail) n'étant pas explicitement envisagée dans la réglementation.

Les différents composants de ces systèmes sont soumis au marquage CE et font l'objet de normes spécifiques dont le respect donne présomption de conformité à la directive 89/686/CEE sur les EPI.

Le recours à la protection individuelle impose des contraintes d'organisation qui rendent complexe la mise en œuvre de cette solution. Parmi les nombreuses contraintes, on peut citer: la définition des points d'ancrage, l'obligation de travailler à deux personnes et de prévoir une intervention rapide des secours en cas de besoin, la vérification périodique du matériel, la surveillance des conditions météorologiques...

Systèmes d'arrêt de chute

Un tel système est conçu pour arrêter la chute si elle se produit, puis assurer la suspension de l'opérateur après l'arrêt de la chute. Il se compose toujours d'un point d'ancrage, d'un harnais antichute et d'un dispositif de liaison entre eux muni de deux connecteurs et d'une fonction d'absorption

d'énergie afin de limiter l'effet physiologique de la chute sur l'opérateur.

Points d'ancrage

Quel que soit son type, l'ancrage doit être sûr, c'est-à-dire suffisamment résistant pour arrêter, puis retenir l'opérateur en cas de chute. Cette capacité est évaluée en référence à la norme NF EN 795. Par ailleurs, la résistance du support doit être appréciée par une personne compétente. L'ensemble doit être vérifié avant utilisation.

Harnais antichute

Les harnais antichute sont les moyens de préhension du corps obligatoirement utilisés dans les systèmes d'arrêt de chute. Ils sont constitués de sangles, boucles et autres éléments disposés de manière à ce que le harnais puisse être ajusté sur le corps afin de maintenir le porteur en position verticale durant la chute et de répartir au mieux les efforts engendrés par l'arrêt de la chute.

Ils doivent être conformes à la norme NF EN 361.

Longe avec absorbeur d'énergie

La longe doit avoir une longueur maximale de deux mètres. Lorsqu'elle est utilisée avec un point d'ancrage fixe, elle doit impérativement comporter un absorbeur d'énergie. L'allongement de cet absorbeur lors de la chute nécessite de disposer d'un tirant d'air important qui doit être vérifié avant le début de l'intervention.

Les composants de ce dispositif doivent être conformes respectivement aux normes NF EN 354 (longes), NF EN 362 (connecteurs) et NF EN 355 (absorbeurs d'énergie).

Antichute à rappel automatique

Il s'agit en fait d'une longe rétractable enroulée sur un tambour comportant un système automatique de tension et de rappel et une fonction de blocage automatique en cas de chute.

La plupart des enrouleurs sont conçus pour fonctionner dans un cône vertical de 30° maximum sous le point d'ancrage, ce qui limite leurs conditions d'utilisation.

Ils doivent être conformes à la norme NF EN 360.

Antichutes mobiles sur support d'assurance vertical

Ces systèmes sont constitués d'un support d'assurance vertical (câble métallique, corde synthétique, rails métalliques...) sur lequel se déplace, sans intervention manuelle à la montée comme à la descente, un coulisseau mobile associé au support.

Le blocage du coulisseau sur le support est automatique en cas de chute. Ce dispositif est adapté à la protection lors de déplacements verticaux, comme la progression le long d'échelles. Il doit être utilisé à l'aplomb du point de fixation du support.



Le dispositif de connexion entre le coulisseau et le harnais doit respecter les spécifications du constructeur et ne peut être modifié.

Choix des équipements, conditions de stockage, vérifications

L'employeur doit veiller à ce que les équipements sélectionnés soient adaptés à l'usage prévu.

Ceux-ci doivent être stockés précautionneusement et faire l'objet de vérifications périodiques annuelles par une personne compétente. Avant l'utilisation du matériel, il convient de

vérifier que les éventuelles observations ont été suivies d'effet et qu'il se trouve en bon état. L'employeur doit tenir un registre de sécurité.

Préparer l'intervention

Une évaluation préalable doit être effectuée pour identifier les moyens de prévention les mieux adaptés, y compris les moyens d'accès. La reconnaissance des points d'ancrage doit permettre de vérifier leur accessibilité et leur résistance. Ils doivent être accessibles en sécurité et se situer, dans la plupart des cas, au-dessus du poste de travail. Le cheminement d'un point d'ancrage à l'autre doit être repéré, de même que les moyens d'approvisionnement et d'évaluation des matériaux. Une organisation permettant à l'utilisateur de ne jamais travailler seul doit être mise en place, l'organisation de secours rapides en cas de chute est également à anticiper.

Les compétences pour intervenir en hauteur

L'intervention en hauteur doit être effectuée par une personne apte médicalement et ayant reçu une formation.

Aptitude au travail en hauteur

Il n'existe pas de certificat d'aptitude au travail en hauteur reconnu et obligatoire.

En revanche, l'aptitude au travail en hauteur est prononcée avant la prise de fonction, puis vérifiée régulièrement par le médecin du travail dans le cadre de la surveillance médicale réglementaire.

Sur les chantiers de BTP, les travaux en hauteur listés aux articles D. 4153-30 et D. 4153-31 du Code du travail sont interdits aux jeunes de moins de 18 ans. Des dérogations peuvent néanmoins être accordées dans le cadre, notamment, de leur formation professionnelle (voir articles D. 4153-38 à D. 4153-52).

Formation des intervenants

Tout employeur est tenu d'informer ses salariés sur les risques professionnels et leur prévention, de les former à la sécurité et à leur poste de travail (article L. 4141-1 à 4 du Code du travail).

Équipements fixes - échafaudages

Les échafaudages ne peuvent être montés, démontés ou sensiblement modifiés que sous la direction d'une personne compétente et par des travailleurs qui ont reçu une formation adéquate et spécifique aux opérations envisagées.

L'article R.4323-69 du Code du travail indique, dans ses grandes lignes, le contenu de cette formation.

La recommandation R 408 de la CNAMTS définit, quant à elle, des référentiels de compétences pour le montage, l'utilisation et l'exploitation des échafaudages de pied pour chacune des différentes catégories d'intervenants.

LE PROGRAMME DE PRÉVENTION DES CHUTES DANS LA CONSTRUCTION (RÉSEAU ASSURANCE MALADIE - RISQUES PROFESSIONNELS)

Ce programme résulte des orientations de la convention d'objectifs et de gestion de la branche AT-MP pour la période 2014-2017, qui a désigné la prévention des risques liés aux chutes dans le BTP comme prioritaire.

Deux cibles ont été identifiées :

- les maîtres d'ouvrages et monteurs d'opération, clés de l'organisation d'un projet de construction ;
- les entreprises, dont la branche AT-MP assure les risques professionnels.

Ce programme, qui vise à mobiliser les maîtres d'ouvrages et leurs conseils, marque une inflexion de la stratégie de prévention dans la construction en cherchant à intégrer la prévention des risques de chute dès la conception des projets ainsi que dans l'organisation et la conduite des chantiers.

Les actions en direction des maîtres d'ouvrages visent en particulier à intégrer la prévention des risques de chute le plus en amont possible dans les projets et notamment lors de la phase construction en intégrant deux lots spécifiques dans les dossiers d'appel d'offre :

- « Sécurisation des circulations, accès et livraisons à pied d'œuvre », dit lot Scalp, imposant les voies et réseaux divers réglementaires, les circulations sur chantier et la desserte de tous les niveaux sans rupture de charge (conformément à la recommandation R 445 de la Cnamts) ;
- « Mutualisation des Équipements de travail et d'accès en hauteur », dit lot Metah, qui a pour but de mettre à disposition de toutes les entreprises des équipements de protection, d'accès et de travail en hauteur sûrs (échafaudages, nacelles élévatrices...).

En direction des entreprises, les actions visent à :

- renforcer leur implication en amont du chantier dans la prévention des risques de chute pour elles-mêmes et leurs sous-traitant ;
- développer des outils d'incitation, notamment par la mise en place d'aides financières pour l'acquisition de matériels (AFS Échafaudage+).

Afin de mettre en œuvre ce programme ambitieux sur tout le territoire, la CNAMTS a développé des partenariats, notamment avec l'OPPBTM avec lequel une convention nationale et des conventions locales ont été signées.

Une attestation de compétence est délivrée par le chef d'entreprise. Elle est obligatoire pour monter, démonter, modifier ou exploiter un échafaudage. Le certificat de qualification professionnelle (CQP) « Monteur d'échafaudages » est l'un des moyens qui permet d'attester la qualification d'une personne à tenir un emploi de monteur d'échafaudages, de vérifier les compétences acquises et de les valider.

Équipements mécanisés

Le montage, le démontage ou la modification des plates-formes temporaires mues mécaniquement nécessitent une technicité acquise par une formation spécifique tant sur le plan théorique que sur le plan pratique.

Plates-formes suspendues et plates-formes sur mâts

Pour les plates-formes suspendues motorisées, la démarche de l'employeur pour former et pour s'assurer de la compétence de ses salariés est définie par la recommandation R 433 de la CNAMTS « Exploitation des plates-formes suspendues motorisées », adoptée par le Comité technique national du bâtiment et des travaux publics.

Sur la base de cette recommandation R 433, le chef d'entreprise peut délivrer une attestation de compétence permettant aux opérateurs de monter, de démonter, de modifier sensiblement et d'utiliser les plates-formes suspendues motorisées.

Cette attestation de compétence peut être établie soit sur la base des référentiels contenus dans la recommandation R 433 de la CNAMTS, soit à partir du CQP « Monteur en plates-formes suspendues ». Pour les plates-formes sur mâts, la démarche de l'employeur pour former et pour s'assurer de la compétence de ses salariés n'existe pas formellement à ce jour, mais une formation spécifique peut être mise en place.

Plate-forme élévatrice mobile de personnel

Le conducteur doit connaître parfaitement les caractéristiques, les possibilités et les limites de manœuvre de l'appareil et s'assurer de sa maintenance.

Selon les articles R. 4323-55 à 57, et en application de l'article 2 de l'arrêté du 2 décembre 1998 relatif à la formation à la conduite des équipements de travail mobiles automoteurs et des équipements de levage de charges ou de personnes, seules sont habilitées à conduire une PEMP les personnes en possession d'une autorisation de conduite, établie et délivrée par leur employeur sur la base d'une évaluation effectuée par ce dernier.

L'autorisation est un document personnel, limité dans le temps, précis dans son champ d'application, qui doit pouvoir être présenté sur le lieu de travail. Celle-ci devient caduque au changement d'employeur.

L'évaluation de l'opérateur prend en compte trois éléments: son aptitude médicale, un contrôle de ses connaissances pour la conduite en sécurité d'une PEMP, sa connaissance des lieux et des instructions à respecter sur le ou les sites d'utilisation. Le contrôle des connaissances peut s'appuyer sur le certificat d'aptitude à la conduite en sécurité (Caces®) mis en place par la CNAMTS. La recommandation R 386 définit les conditions d'obtention du Caces® pour les PEMP. Elle considère six catégories de matériel. Il existe un Caces® spécifique pour chacune d'elles.

Équipements de protection individuelle

L'article R.4323-106 du Code du travail prévoit la formation des travailleurs à l'utilisation des équipements de protection individuelle.

L'employeur doit informer de manière appropriée les salariés qui doivent utiliser des EPI:

- des risques contre lesquels l'équipement de protection individuelle les protège;
- des conditions d'utilisation;
- des instructions ou des consignes concernant les EPI et leurs conditions de mise à disposition.

Le salarié doit suivre une formation adéquate et spécifique au port et à l'utilisation des EPI contre les chutes de hauteur. Un entraînement au port des EPI doit être prévu. Cette formation doit être renouvelée aussi souvent que nécessaire. ●

BIBLIOGRAPHIE

Recommandations de la CNAMTS

- R 408 - Prévention des risques liés au montage, à l'utilisation et au démontage des échafaudages de pied
- R 457 - Prévention des risques liés au montage, au démontage et à l'utilisation des échafaudages roulants
- R 446 - Mise en œuvre des filets de sécurité en grandes nappes
- R 386 - Utilisation des plates-formes

élévatrices mobiles de personnes (PEMP)

- R 433 - Exploitation (installation, utilisation et repli) des plates-formes suspendues motorisées
- R 430 - Dispositifs d'ancrage pour les équipements de protection individuelle contre les chutes de hauteur
- R 431 - Utilisation des systèmes d'arrêt de chute

Documents INRS

- *Prévention des risques de chute de hauteur* - ED 6110
- *Échafaudages MDS de façade* - ED 6074
- *Plates-formes élévatrices mobiles de personnel* - ED 801
- *Le CACES®* - ED 96
- *Les équipements de protection individuelle* - ED 6077

L'EXPÉRIENCE DU QUÉBEC: PORTRAIT STATISTIQUE, ACTIONS DE PRÉVENTION ET RECHERCHES MENÉES PAR L'IRSST

Institut de recherche de référence au Québec, l'IRSST propose ici un portrait statistique des heurts, glissades et autres perturbations du mouvement qui surviennent au travail, ainsi que la stratégie de prévention des chutes qu'il a mise en œuvre. Il présente également les voies de recherche actuellement développées sur les chutes de hauteur et de même niveau.

CHANTAL
GAUVIN,
ANDRÉ LAN
IRSST, service
Prévention
des risques
mécaniques et
physiques

ALEXANDRE
BOUCHER
IRSST, Direction
scientifique

MARJOLAINE
THIBEAULT
IRSST,
direction des
Communications
et de la
valorisation
de la recherche

Pour orienter les besoins de recherche, l'Institut de recherche Robert-Sauvé en santé et en sécurité du travail (IRSST) produit différents indicateurs sur la fréquence, la gravité et la prévalence des lésions professionnelles¹ au Québec (Cf. Encadré). Ces indicateurs sont calculés en combinant les données de la Commission de la santé et de la sécurité du travail (CSST) sur les lésions professionnelles indemnisées et celles de Statistique Canada sur la population de travailleurs. Ils sont analysés notamment selon l'industrie, la catégorie professionnelle, le sexe et la classe d'âge [1].

Un portrait statistique

Afin que le portrait statistique des chutes et autres accidents occasionnés par une perturbation du mouvement au Québec soit comparable à celui de la France, une soixantaine de types d'accidents correspondant aux chutes à partir d'une situation de travail en hauteur et aux accidents avec perturbation du mouvement selon la définition donnée par Leclercq *et al.* [2] ont été sélectionnés sur 235 possibles.

De 2005 à 2007, près de 92 700 lésions avec perte de temps indemnisée (PTI) sont survenues chaque année au Québec. Parmi elles, environ 54 300 sont des accidents du travail² dont plus de la moitié constituent des accidents occasionnés par une perturbation du mouvement au sens large (Cf. Figure 1). Les lésions survenues lors de chutes ou de sauts à un niveau inférieur représentent 9,3% des accidents du travail; les chutes au même niveau et le fait de glisser ou de trébucher sans tomber comptent pour 20,1%; les autres accidents avec perturbation du mouvement se chiffrent à 20,7% des accidents du travail. Parmi ces derniers, plus de la moitié sont dus

à un heurt contre un objet. Les autres résultent de réactions du corps au moment de courir, de marcher ou de s'asseoir, sans autre incident particulier, ou du fait d'être frappé par une porte pivotante.

Le nombre de jours indemnisés est un indicateur de la gravité des lésions. Entre 2005 et 2007, les accidents du travail avec PTI ont occasionné, en moyenne, 4,02 millions de jours indemnisés annuellement. La durée moyenne d'indemnisation est de 74 jours par cas.

Les accidents qui surviennent lors de situations de travail en hauteur (autres chutes et sauts à un niveau inférieur) représentent les cas les plus graves avec une durée moyenne d'indemnisation de 150 jours. Près de la moitié de ces accidents entraînent des entorses, foulures, ecchymoses ou fractures qui surviennent à plusieurs endroits du corps (dos, cheville, genou, sièges multiples, etc.). Les chutes au même niveau ainsi que les glissades et les trébuchements sans tomber occasionnent une durée moyenne d'indemnisation supérieure à celle de l'ensemble des accidents du travail, avec 90 jours. Plus de la moitié de ceux-ci entraînent des entorses ou des foulures, dont la majorité touche le dos, une cheville ou un genou. La situation est un peu différente pour les autres accidents avec perturbation du mouvement. Ils conduisent à une durée d'indemnisation plus courte, soit 51 jours, et causent surtout des plaies ouvertes aux mains et aux doigts et des entorses ou des foulures au genou ou à la cheville.

Les hommes de 25 à 49 ans sont victimes de 51% de l'ensemble des accidents occasionnés par une perturbation du mouvement. Les entrepreneurs spécialisés de la construction constituent un des secteurs d'activité économique les plus touchés pour presque tous ces types d'accidents, particulièrement dans les situations de travail de hauteur.

Réglementation

De façon générale, on distingue les chutes de grande hauteur (supérieure à trois mètres) des chutes de faible hauteur (inférieure à trois mètres). Dans le premier cas, la hauteur est la cause principale de l'importance de la lésion. Dans le second cas, l'importance de la lésion dépend soit de la manière dont la personne a chuté, par exemple tête première, soit de ce sur quoi ou dans quoi elle est tombée, par exemple sur un conducteur à haute tension à l'arrière du quai d'un métro ou sur des objets contondants, dans un broyeur, un écorceur de scierie, un moulin à papier ou un réservoir de liquide chaud (solvant, cire en fusion...).

Les réglementations qui protègent les travailleurs varient d'un pays à l'autre. Dans toutes les provinces canadiennes, les travailleurs exposés à un risque de chute à partir d'une hauteur de trois mètres doivent être protégés. C'est également le cas à moins de trois mètres selon la surface ou l'objet sur lesquels ils risquent de tomber. Les chutes de grande hauteur survenues au Québec entre 2005 et 2007 ont occasionné une durée moyenne d'indemnisation 1,7 fois supérieure à celle des chutes de faible hauteur (184 jours versus 105 jours).

Selon les documents réglementaires et normatifs en vigueur au Québec, la stratégie de prévention des chutes doit viser, par ordre de priorité, à :

- empêcher la chute en éliminant les risques à la source;
- sinon prévenir ou limiter la chute par des protections collectives ou des surfaces de recueil;
- sinon protéger le travailleur par un système individuel d'arrêt de chute (SIAC).

Le SIAC est constitué d'un harnais pour la préhension du corps, d'un système de liaison et d'un ancrage, compatibles et conformes aux normes du Conseil canadien des normes (CSA Z259) et aux règlements issus de la loi sur la santé et la sécurité du travail (LSST) en vigueur au Québec. Il est très

important de vérifier que le dégagement disponible est suffisant afin que le travailleur ne heurte pas le plancher ou tout autre obstacle lors d'une chute.

Cinq axes de recherche

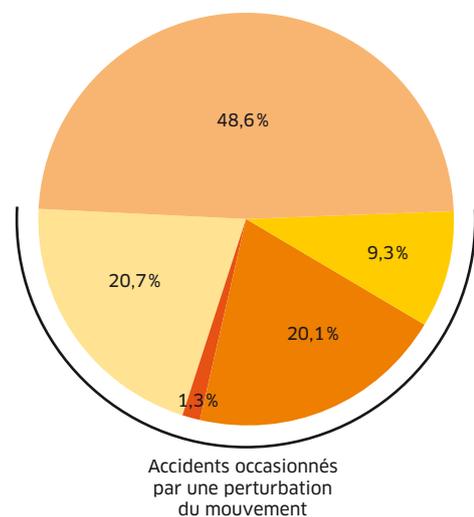
L'IRSST mène et finance des recherches sur les chutes de hauteur depuis le milieu des années 1980. Il s'est intéressé, par exemple, à la configuration des garde-corps installés sur des toits plats pour les couvreurs, à la résistance des points d'ancrage d'un SIAC, au positionnement des poseurs d'acier d'armature et à la conception de cordes d'assurance horizontale.

L'Institut s'est également intéressé aux chutes de même niveau, notamment à celles causées par une glissade. Voici cinq exemples de recherches qui illustrent les préoccupations de l'IRSST en matière de chutes.

Le système d'arrêt de chute et de positionnement des ferrailleurs

Dans certaines situations, les ferrailleurs grimpent dans la structure des armatures et doivent s'y ancrer pour se positionner et se protéger contre les chutes. Deux éléments importants doivent alors être pris en considération: le choix du harnais, des équipements de positionnement et d'arrêt de chute ainsi que la présence d'un point d'ancrage suffisamment solide pour fixer le SIAC aux barres d'armature.

Pour vérifier la résistance des ancrages, des chercheurs de l'IRSST ont réalisé des essais dynamiques de chute [3]. Ils ont lâché un torse de bois de 100 kg, muni d'un SIAC composé d'un harnais prototype de classe AP et d'une longe avec un absorbeur d'énergie de classe E4, certifiés CSA, sur un mur de ferrailage reconstitué dans un centre de formation professionnelle et érigé selon les règles de bonnes pratiques. Les essais ont montré que le point d'ancrage à même les barres d'armature du mur de ferrailage possède la résistance nécessaire pour arrêter la chute d'un travailleur.



- Chutes et sauts niveau inférieur (127 jours):
 - chute d'un véhicule: 1,7% (124 jours);
 - chute dans des escaliers ou des marches: 3,1% (98 jours);
 - autres chutes et sauts niveau inférieur: 4,5% (150 jours).
 Caractérise surtout les situations de travail en hauteur (chute d'un plancher, d'un toit, d'une échelle, d'un échafaudage, etc.).

■ Chutes même niveau et glisser-trébucher sans tomber (90 jours)

■ Chutes non précisées (108 jours)

■ Autres perturbations du mouvement (51 jours)

■ Autres accidents du travail (66 jours)

← FIGURE 1
Distribution relative (%) des accidents du travail avec perte de temps indemnisée et durée moyenne d'indemnisation (en nombre de jours), selon la catégorie d'accident, Québec, 2005-2007.



L'INSTITUT DE RECHERCHE ROBERT-SAUVÉ EN SANTÉ ET EN SÉCURITÉ DU TRAVAIL (IRSST)

Au Canada, la santé et la sécurité du travail dépendent d'une juridiction provinciale. Au Québec, la Commission de la santé et de la sécurité du travail (CSST, www.csst.qc.ca) est chargée de l'application de la loi sur la santé et la sécurité du travail (LSST), qui chapeaute la prévention et l'inspection ainsi que de la loi sur les accidents du travail et les maladies professionnelles (LATMP), qui régit l'indemnisation et la réadaptation des travailleurs. C'est dans ce cadre que l'IRSST réalise et finance des recherches pour prévenir les accidents du travail et les maladies professionnelles et soutenir la réadaptation des travailleurs. Il agit comme référence scientifique et expert auprès du réseau de la santé et sécurité au travail (SST) du Québec.

Des représentants des employeurs et des travailleurs siègent en nombre égal à son conseil d'administration, ce qui en fait un organisme paritaire. Environ 140 personnes travaillent à l'IRSST, dont un personnel scientifique composé de près de 80 chercheurs, professionnels et techniciens de disciplines variées: ergonomie, hygiène du travail, chimie, physique, ingénierie, sociologie, anthropologie, démographie... Un réseau de 200 chercheurs provenant d'universités, d'institutions publiques, de centres de recherche ou de firmes privées collabore avec l'IRSST dans quatre champs de recherche: prévention des risques chimiques et biologiques, prévention des risques mécaniques et physiques, prévention durable en SST et environnement de travail et réadaptation au travail.

La valorisation des résultats de la recherche est de première importance pour l'IRSST et chaque projet est considéré sous l'angle des moyens à prendre pour maximiser le transfert des résultats vers les milieux de travail. Dans cette optique, des partenaires des milieux de travail et d'organismes œuvrant en SST collaborent avec les chercheurs de l'Institut dès l'élaboration des projets de recherche. À leur issue, le contenu des rapports de recherche est publié, vulgarisé et diffusé dans les milieux de travail sous forme de guides, de fiches de prévention, d'organigrammes de décision ou d'outils informatiques, en collaboration avec les partenaires des milieux de travail. Ces publications peuvent être téléchargées gratuitement sur www.irsst.qc.ca

Les garde-corps sur toits plats

Le travail de couvreur se classe parmi les plus dangereux des métiers de la construction. L'installation d'un garde-corps autour d'un toit plat constitue le meilleur moyen de prévenir les chutes sans entraver l'exécution des tâches. Or, d'après l'Association des maîtres couvreurs du Québec, les garde-corps préfabriqués qu'utilisent les couvreurs n'avaient jamais fait l'objet de vérification ou de validation de leur conformité aux exigences prescrites.

Des chercheurs ont vérifié leur conformité au Code de sécurité pour les travaux de construction du Québec et déterminé les méthodes d'installation et de fixation répondant aux exigences de construction et de résistance. À l'issue de leurs travaux, ils ont produit un rapport de recherche [4] et une fiche de prévention vulgarisée [5] qui fournissent aux travailleurs et aux employeurs l'information nécessaire pour s'assurer que la configuration des garde-corps et leur mode de fixation sont conformes au Code de sécurité pour les travaux de construction et pour qu'ils puissent choisir celui qui convient pour protéger adéquatement les couvreurs.

Les cordes d'assurance horizontale

Lors de la pose de fermes de toit, les travailleurs, en équilibre précaire sur la charpente, sont exposés à des risques de chute. Un entrepreneur en construction domiciliaire a développé un système de corde d'assurance horizontale (SCAH) constitué de deux potelets en aluminium et d'un câble en acier à environ 1,5 m du faite en utilisant les fermes de

toit comme structure d'accueil des harnais de protection. Le SCAH permet aux travailleurs d'être protégés depuis le début jusqu'à la fin des travaux sur la toiture.

Une étude de l'IRSST est en cours pour évaluer le SCAH et la résistance des fermes de toit comme structure d'accueil. Des essais dynamiques de chute avec un mannequin de bois de 100 kg ont été effectués sur une charpente de construction domiciliaire reconstituée en laboratoire. Les résultats préliminaires montrent que le SCAH a réussi l'ensemble des essais dynamiques de chute et que les fermes de toit ont la résistance nécessaire comme structure d'accueil du SCAH. Les résultats de l'étude seront publiés fin 2015.

Les glissades chez les policiers et les brigadiers scolaires

Les policiers et les brigadiers scolaires (personnes responsables de la traversée en sécurité des élèves près des écoles) ont sollicité l'IRSST pour les aider à réduire ou à prévenir les glissades.

Une revue de la documentation, une analyse de 329 descriptions d'accidents de glissade survenus dans trois services de police et deux villes durant trois années consécutives ainsi que la tenue de groupes de discussion ont permis de cibler les facteurs de risque associés aux glissades chez ces travailleurs.

L'étude exploratoire [6] a mis en lumière qu'en plus de la faible adhérence entre la semelle et le sol, une multitude de facteurs de risque attribuables au contexte de travail (par exemple aux imprévus, au

fait de transporter du matériel ou de courir, au port de bottes ou d'autres chaussures inadéquates, au mauvais entretien des voies de circulation) et à des caractéristiques physiques ou comportementales individuelles prédisposent les policiers et les brigadiers scolaires à se blesser lorsque le sol est glissant. L'étude a montré que les glissades surviennent majoritairement sur un sol glacé ou enneigé (72% des cas de glissade chez les policiers et 96% des cas chez les brigadiers scolaires). Souvent, la glace est cachée par une couverture de neige.

L'entretien des lieux est un élément important de l'organisation du travail. Or, les policiers sont parfois tributaires de l'entretien qui est fait par les services municipaux, les entreprises ou les propriétaires des lieux privés dans lesquels ils doivent intervenir. Chez les brigadiers scolaires, l'entretien des intersections et des traverses scolaires ne semble pas être systématique. Dans certaines zones, les brigadiers scolaires disposent d'abrasif qu'ils peuvent épandre eux-mêmes avant de commencer leur travail. Le port de bottes ou d'autres chaussures adaptées aux conditions extérieures est l'une des solutions privilégiées dans ces milieux de travail pour réduire les accidents de glissade. Or, beaucoup de recherches restent à faire pour mieux comprendre les glissades sur divers types de surfaces glacées.

À la suite de cette étude, l'IRSST a adopté, en 2014, une programmation thématique de recherche sur la prévention des glissades et des chutes en milieu extérieurs. Les glissades seront abordées sous l'angle des équipements de protection.

L'entretien et la glissance des planchers

Des recherches ont permis d'élaborer des méthodes, des procédés et des approches d'entretien des planchers pour prévenir les chutes liées à la glissance occasionnée par l'aquaplanage et la présence de contaminants alimentaires et chimiques sur le sol dans le secteur de la restauration.

Des tests en laboratoire et en milieu de travail ont démontré que l'efficacité de l'entretien des sols dépend de plusieurs facteurs, dont le type de

revêtement, le type de contaminant à déloger et la méthode de travail.

Un site web [7] fournissant des conseils de prévention ainsi qu'un guide sur les nettoyeurs à utiliser selon le type de revêtement de sol et le type de matière grasse à déloger pour les secteurs de la restauration, de l'hôtellerie, de la transformation alimentaire, du commerce de gros et de détail d'aliments et de boissons ainsi que pour les responsables de l'entretien des cuisines et cafétérias, ont été élaborés.

Un jeu interactif, intitulé *Attention ! Plancher glissant*, a, de plus, été créé à l'intention des jeunes travailleurs pour encourager l'apprentissage des bonnes pratiques d'entretien des revêtements de sol exposés à des contaminants alimentaires.

D'autres recherches à venir

La protection contre les chutes de hauteur et les chutes et glissades sur des surfaces extérieures comptent parmi les thématiques importantes du Plan quinquennal 2013-2017 de production scientifique et technique de l'IRSST, établi pour répondre aux besoins des milieux de travail. Identification des équipements collectifs et individuels les mieux adaptés aux environnements de travail, définition des exigences de conception et de sélection des bottes et d'autres chaussures offrant la meilleure résistance au glissement sur les surfaces extérieures, évaluation de la dégradation et du vieillissement des cordes d'assurance, des sangles et des harnais de sécurité et de la résistance des équipements de protection individuels ou collectifs contre les chutes de hauteur, les sujets de recherche sont nombreux. ●

1. Blessure ou maladie qui survient par le fait ou à l'occasion d'un accident du travail, ou une maladie professionnelle, y compris la récurrence, la rechute ou l'aggravation.

2. Les données analysées sur les accidents du travail excluent les lésions résultant d'efforts excessifs, de mouvements répétitifs ou de contraintes de posture. Un accident « avec perte de temps indemnisée » (PTI) est un accident reconnu et accepté par la Commission de la santé et de la sécurité du travail du Québec (CSST) et pour lequel elle a versé des indemnités de remplacement de revenu au travailleur en raison de jours de travail perdus. Les décès sont exclus.

BIBLIOGRAPHIE

[1] P. DUGUAY, A. BOUCHER, M.-A. BUSQUE, P. PRUD'HOMME, D. VERGARA. Lésions professionnelles indemnisées au Québec en 2005-2007 : Profil statistique par industrie - catégorie professionnelle, Rapport R-749, Montréal, IRSST, 2012, 202 pages.

[2] S. LECLERCQ, M. MONTEAU, X. CUNY. Avancée dans la prévention des « chutes de plain-

ped » au travail : Proposition de définition opérationnelle d'une nouvelle classe : « les accidents avec perturbation du mouvement (APM) », *PISTES*, vol. 12, n°3, novembre 2010, 16 p.

[3] A. LAN, R. DAIGLE. Résistance du point d'ancrage d'un système d'arrêt de chute et de positionnement pour les poseurs d'acier d'armature, Rapport R-550, Montréal, IRSST, 2008, 40 pages.

[4] A. LAN, R. DAIGLE. Système d'ancrage de garde-corps sur des toits plats pour les couvreurs, Rapport R-678, Montréal, IRSST, 2011, 74 pages.

[5] A. LAN, F. OUELLET, L. LESSARD. Les systèmes d'ancrage de garde-corps sur des toits plats, Fiche technique RF-768, Montréal, IRSST, ASP Construction, 2013, 14 pages.

[6] C. GAUVIN, D. PEARSALL, M. DAMAVANDI, Y. MICHAUD-PAQUETTE, B. FARBOS, D. IMBEAU. Facteurs de risque associés aux glissades chez les policiers et les brigadiers scolaires - Étude exploratoire, Rapport R-856, Montréal, IRSST, 2014, 103 pages.

[7] www.irsst.qc.ca/plancher-glissant/index1.html