

Notes techniques

ÉVOLUTION DE LA REPRÉSENTATION DU RISQUE D'ACCIDENT DU TRAVAIL ET DE SA MANIFESTATION DANS UNE PERSPECTIVE D'ÉVALUATION DES RISQUES

L'évaluation des risques est au cœur de la démarche de prévention en santé et sécurité au travail. Cette évaluation repose sur l'identification des risques professionnels, une étape initiale et déterminante, pour établir un classement selon la fréquence et la gravité des risques et associer des actions de prévention. Cet article porte sur l'identification des risques d'accidents du travail (AT). Il propose une évolution de la représentation classique du risque ainsi que des catégories génériques de risques d'AT, dans la perspective d'une identification *a priori* des risques plus cohérente et plus exhaustive au profit de la prévention.

SYLVIE
LECLERCQ
INRS,
département
Homme
au travail

Le modèle classique du risque d'accident sur lequel est fondée l'identification des risques

Les concepts de danger, d'exposition et de risque sont au centre de l'évaluation des risques et en particulier de leur identification. Le risque de survenue accidentelle d'une lésion est couramment défini comme l'éventualité d'une rencontre entre l'homme et un danger auquel il est exposé¹ [1]. La situation à risque d'accident est ainsi représentée par un (des) travailleur(s) exposé(s) à un (des) danger(s). L'accident se produit dans cette situation lorsqu'un événement déclencheur, soudain, provoque la rencontre entre le travailleur et le danger, de laquelle advient une lésion corporelle (Cf. *Figure 1*).

Ce type de représentation adopté pour de nombreux risques professionnels est issu des travaux relatifs aux accidents du travail [2]. Il est largement utilisé lors des sensibilisations/formations à la prévention et est également présent dans des normes relatives à la sécurité [1].

Limites du modèle classique du risque d'AT Une représentation du danger et de la production de la lésion inadaptée à la plupart des risques d'AT et de leurs manifestations

Dans le modèle présenté sur la *Figure 1* qualifié de représentation classique du risque [1], le danger

apparaît comme un élément matériel extérieur au travailleur et manifeste, c'est-à-dire identifiable *a priori* comme un danger, puisque la rencontre avec cet élément produit une lésion (véhicule en mouvement, source haute tension...). Or, cette représentation n'est pas conforme à la majorité des AT. En effet, elle ne représente pas les risques qui se manifestent à travers les mouvements des travailleurs (heurts, torsion du pied, glissades, coincements, douleurs soudaines...), pour lesquels la lésion n'est pas produite par un élément avec lequel toute rencontre entraîne une lésion [3]. Les données de sinistralité relatives aux AT avec arrêt survenus dans les entreprises du régime général montrent que les risques qui se manifestent à travers les mouvements des travailleurs représentent environ les trois quarts des risques d'AT [4]. Le caractère insaisissable *a priori* du danger dans le cas de ces risques d'AT n'est pas sans effet sur l'identification des risques.

Une représentation de la situation à risque qui ne fait pas apparaître les facteurs de risque

Le modèle sur la *Figure 1* ne représente pas les facteurs de risque, de nature technique, humaine et organisationnelle, dont la connaissance constitue, comme celle des dangers, des leviers pour la prévention. Par ailleurs, il se limite à la situation au sein de

RÉSUMÉ

Cet article porte sur l'identification des risques d'accidents du travail (AT) occasionnant des lésions corporelles. Il n'aborde donc pas les risques d'affections psychiques. Il exploite principalement les retours d'expérience concernant les situations accidentelles et en particulier les données relatives à la sinistralité dans les entreprises du régime général, qui montrent qu'environ les trois quarts des AT avec arrêt correspondent à des

risques qui se manifestent à travers les mouvements des travailleurs (douleurs soudaines à l'occasion d'un mouvement, heurt, glissade, coincement...).

Il propose une évolution de la représentation du risque d'AT et de sa manifestation, en précisant la notion de danger associée à cette représentation, en caractérisant l'événement soudain qui précède ou qui est concomitant à la production d'une lésion et enfin en introduisant

les facteurs de risque à tous les niveaux du système sociotechnique. Partant de cette représentation, des catégories de risque sont proposées qui ne se recouvrent pas, qui rendent visible l'ensemble des risques, dont chacune rassemble des AT qui partagent davantage d'actions de prévention que les catégories habituellement utilisées et qui permettent une meilleure articulation de l'analyse *a priori* des risques avec l'analyse *a posteriori* des accidents.

Evolution of the representation of occupational accident risk and its manifestation for the purpose of risk assessment

This article covers the identification of the risks of occupational accidents causing bodily injury. It therefore does not address the risk of mental disorders. It mainly draws on feedback from accident situations and in particular the data relating to the accident rate of companies' under the general health insurance scheme, which show that roughly three-quarters of occupational accidents with sick leave correspond to risks

that manifest themselves through workers' movement (sudden pain on movement, collision, slips, jams, etc.). It proposes a change in the representation of occupational accident risk and its manifestation, specifying the notion of hazard associated with this representation, characterising the sudden event that precedes or which is concurrent with the production of an injury, and lastly, introducing the risk factors at all

levels of the sociotechnical system. On the basis of this representation, risk categories are proposed which do not overlap, which makes all risks visible; each category groups together occupational accidents that share more prevention actions than the categories usually used, and enables better linking between a priori risk assessment and a posteriori accident analyses.

laquelle les dangers sont présents et les risques se manifestent. Or, ces manifestations sont également déterminées par la présence de facteurs de risque au-delà de cette seule situation, par exemple des choix, des décisions concernant la conception des locaux ou la maintenance du matériel. Ces facteurs

se situent dans la genèse plus profonde de la lésion. Des facteurs de risque sont cependant pris en compte lors de l'évaluation des risques. En témoignent les documents de l'INRS à l'adresse de différents secteurs d'activité, destinés à aider les entreprises à évaluer leurs risques². Ceci dit, l'absence des facteurs de

↓ **FIGURE 1**
Modèle classique du risque d'accident et de sa manifestation.



L'évaluation des risques auxquels sont exposés les travailleurs doit tenir compte des dangers et facteurs de risques de toutes natures en situation de travail, et également des facteurs de risque au-delà de la situation de travail. Ici, nettoyage et désinfection des locaux chez un traiteur.



© Guillaume J. Plisson pour l'INRS/2019

risque sur la représentation de la situation à risque, conjuguée à l'insaisissabilité *a priori* du danger dans la plupart des cas d'AT, participent à la confusion fréquente entre danger et facteur de risque. Leclercq *et al.* [5] illustrent cette confusion en considérant plusieurs situations accidentelles. Dans un cas se produisant dans une boulangerie industrielle, un ouvrier boulanger glisse sur une tache d'huile et, en tombant, met la main dans un pétrin fonctionnant sans grille de protection. Dans ce cas précis, la lésion est essentiellement causée par la rencontre entre la main du travailleur et l'élément de la machine en mouvement qui constitue le danger. La présence

d'huile sur le sol est un facteur de risque, c'est-à-dire un élément qui accroît la probabilité de glissade et donc la probabilité de rencontre entre le travailleur et les organes en mouvement de la machine. Dans un second cas, l'ouvrier glisse sur une tache d'huile, tombe sur le sol carrelé et se blesse. Le facteur de risque (sol glissant) est inchangé mais la lésion est causée ici par l'énergie de la chute et aussi, de façon inséparable, par la dureté du sol, difficilement identifiable *a priori* comme un danger. Dans cette situation, le sol glissant est souvent considéré (abusivement) comme le danger. On considérera ici que le danger est représenté par l'élément ou bien les éléments qui produisent directement la lésion (Cf. Encadré 1) et on caractérisera systématiquement le danger par une énergie. En effet, en cas de lésion corporelle, c'est l'absorption par le corps de l'énergie propre au danger qui produit la lésion [6, 7].

ENCADRÉ 1 DANGER ET FACTEUR DE RISQUE

Le danger est couramment défini comme la propriété intrinsèque d'un produit, d'un équipement, d'une situation susceptible de causer un dommage à l'intégrité mentale ou physique du salarié. Cette définition ne précise pas si le danger est une cause potentielle directe ou indirecte de la production de la lésion, ce qui peut conduire parfois à qualifier de danger un facteur de risque, en particulier lorsque le danger est insaisissable *a priori*. Or, le danger et le facteur de risque ont un rôle différent dans le processus accidentel. On les distinguera donc dans une perspective de prévention. On considérera que le danger crée le risque et produit la lésion (comme sur la Figure 1) et que le facteur de risque accroît le risque de rencontre avec le danger dans une situation où ce danger est présent.

Une représentation qui ne renvoie qu'à la mise en place d'actions de protection

La suppression du danger et la prévention des risques à la source doivent être privilégiées. La Figure 1 renvoie, en matière de prévention, à la suppression du danger et, lorsque cette suppression n'est pas possible, à la mise en place d'actions de protection qui visent à empêcher la rencontre du travailleur et du danger [8]. La protection à l'encontre de dangers manifestes a permis de réduire fortement la sinistralité liée aux AT [4] et reste une priorité lorsque le progrès technique (mécanisation, automatisation, robotisation) n'a pas opéré la séparation du

travailleur et du danger [5]. Ainsi, la représentation du risque et de sa manifestation doit faire apparaître les dangers manifestes vis-à-vis desquels se protéger. Pour autant, protéger vis-à-vis d'un danger manifeste est insuffisant du point de vue de la prévention. La nature des actions de prévention est d'ailleurs beaucoup plus diversifiée, et de longue date. Il s'agit en particulier de la neutralisation des facteurs de risque. Il serait donc utile que la représentation du risque renvoie également à la prévention des risques à la source, en faisant apparaître les facteurs constituant la genèse profonde de la production de la lésion.

Conséquences en matière d'évaluation des risques d'AT

Des incohérences lors de l'identification des risques, défavorables à la prévention

Les intitulés des risques d'accident du travail à partir desquels les entreprises se saisissent des risques sont des risques de « *contact/rencontre avec un danger manifeste* » (risque d'électrocution, risque de contact avec un produit chimique corrosif, risque de contact avec les organes en mouvement d'une machine...), des risques de survenue d'un événement déclencheur (risque de glissade...), des risques de survenue d'un événement consécutif à un événement déclencheur (risque de chute...), des risques de survenue d'une lésion (risque de coupure...) et enfin des risques liés à la présence d'un facteur de risque particulier (risque lié à la manutention, risque lié à la coactivité...). Dans ce dernier cas, on ne parle plus d'événement non souhaité³, mais de la présence d'un facteur de risque en situation de travail. On ne cible plus un risque mais un facteur de risque.

Ces incohérences lors de l'identification des risques d'AT conduisent à des recouvrements entre les différents risques identifiés qui sont défavorables à la prévention. Considérons par exemple les « risques liés à la coactivité ». La coactivité est un facteur générique de risque susceptible de contribuer à la survenue de tout événement déclencheur et de toute lésion. Il y a donc un recouvrement entre le(s) risque(s) lié(s) à la coactivité et le risque d'électrocution par exemple. Ces recouvrements entre les différents risques identifiés peuvent entraîner, sous l'intitulé d'un même risque, le regroupement d'accidents qui a insuffisamment de sens du point de vue de la prévention. Par exemple, le risque de brûlure avec un produit chimique peut rassembler les accidents suivants : le contact avec un produit chimique corrosif suite à une perturbation du mouvement, ou bien le contact avec un produit chimique corrosif suite à la méconnaissance de la nocivité du produit. Ce regroupement n'a un intérêt pour la prévention que dans l'optique de prévenir la rencontre avec le danger. Lorsqu'il s'agit de prévenir l'événement déclencheur, les regroupements effectués uniquement à partir du danger n'ont pas toujours de sens du point de vue

ENCADRÉ 2

SIMILARITÉ DES CAUSES DES ACCIDENTS SURVENANT DANS UN SYSTÈME SOCIOTECHNIQUE

Il a longtemps été considéré que les causes des accidents survenant dans un système sociotechnique (les accidents industriels aussi bien que les AT) étaient les mêmes, quelle que soit la gravité du dommage. Cette conclusion était basée sur :

- la répartition des accidents suivant leur gravité, répartition représentée par le triangle de Heinrich en 1931 puis celui de Bird en 1966 – les accidents les plus graves étant aussi les moins nombreux – et;
- l'hypothèse que la prévention des accidents les plus nombreux permettrait de prévenir également les plus rares.

Cette similarité des causes a été largement démentie par la suite, comme l'écrit notamment Hale : « *On n'ira pas très loin dans la prévention des accidents majeurs survenant dans les industries chimiques en encourageant les personnes à tenir la rampe en descendant les escaliers* » [10]. Bellamy constate quant à elle que lorsque les accidents de différentes gravités mettent en jeu le même danger (*hazard*), alors les analyses d'accidents de faible gravité qui sont aussi les plus fréquents peuvent être exploitées pour prévenir les accidents plus graves [11]. Ceci dit, les dangers (*hazards*) identifiés dans l'étude de Bellamy englobaient aussi bien des éléments qui produisent systématiquement une lésion en cas de contact (organes en mouvement d'une machine) que des événements précédant de près cette production (chute de plain-pied). Ce constat incite à proposer des catégories génériques d'AT caractérisées *a minima* par le danger et l'événement déclencheur. Monteau montre quant à lui que si les causes d'AT proches du dommage sont distinctes, celles plus en amont, en lien avec les modalités de fonctionnement de l'entreprise, sont similaires [12]. Ces dernières constitueraient un terreau plus ou moins propice à la survenue d'accidents du travail. Les connaissances quant à ces causes sont moins étayées, les analyses d'AT dépassant rarement la situation de travail.

de la prévention, même s'ils ont du sens du point de vue de la protection. En effet, les actions de prévention dans les deux cas de brûlure avec un produit chimique diffèrent selon que la brûlure est consécutive à une perturbation du mouvement ou à une absence de connaissance de la nocivité du produit. Or, l'évaluation des risques prévoit d'associer aux risques identifiés *a priori* des actions de prévention de nature technique, humaine et organisationnelle. Il convient de tendre vers des catégories de risque au sein desquelles les AT répertoriés partageraient le plus de causes communes et, en conséquence, le plus d'actions de prévention communes. L'Encadré 2 traite de la similarité des causes des accidents survenant dans un système sociotechnique.

Des risques qui échappent à l'identification

Les catégories usuelles de risques d'AT utilisées pour identifier *a priori* les risques ne permettent pas de mettre en visibilité l'ensemble des risques. Leclercq [13] montre que l'usage très répandu des catégories génériques « chutes de plain-pied »



et « chutes de hauteur » entraîne l'absence de mise en visibilité du risque de perturbation du mouvement lorsque celle-ci n'occasionne ni chute ni rencontre avec un danger manifeste. Ainsi, les risques qui se manifestent à travers les mouvements des travailleurs ne sont souvent pas rendus visibles dans toute leur diversité à travers les catégories de risque habituellement utilisées.

Des intitulés de risques accidentels qui peuvent être à l'origine d'incompréhensions

Les risques d'AT présentent des recouvrements, du fait d'incohérences lors de l'identification des risques. De plus, les catégories de risques sont rarement définies de manière opérationnelle. En conséquence, les acteurs de la sécurité au travail peuvent rencontrer des difficultés lorsque chacun s'approprie une ou des catégories avec un sens différent. Des travaux font état d'incompréhensions lors de l'usage des catégories « chutes de plain-pied » et « chutes de hauteur », parce que les représentations que se font les uns et les autres de ces types d'accidents diffèrent [13]. Or, lors de l'élaboration d'un plan de prévention en particulier, il est utile de partager les mêmes représentations des risques traités dans ces plans.

Évolution du modèle du risque et de sa manifestation dans une perspective d'évaluation des risques d'AT

La *Figure 2* propose une représentation du risque accidentel au travail et de sa manifestation qui pallie les limites du modèle sur la *Figure 1* et dont le contenu est discuté dans les paragraphes qui suivent.

La manifestation du risque accidentel

→ Quels sont les dangers dans le champ de la sécurité au travail ?

Les contenus des bases de données rassemblant les AT à des fins statistiques permettent de distinguer des dangers de natures différentes :

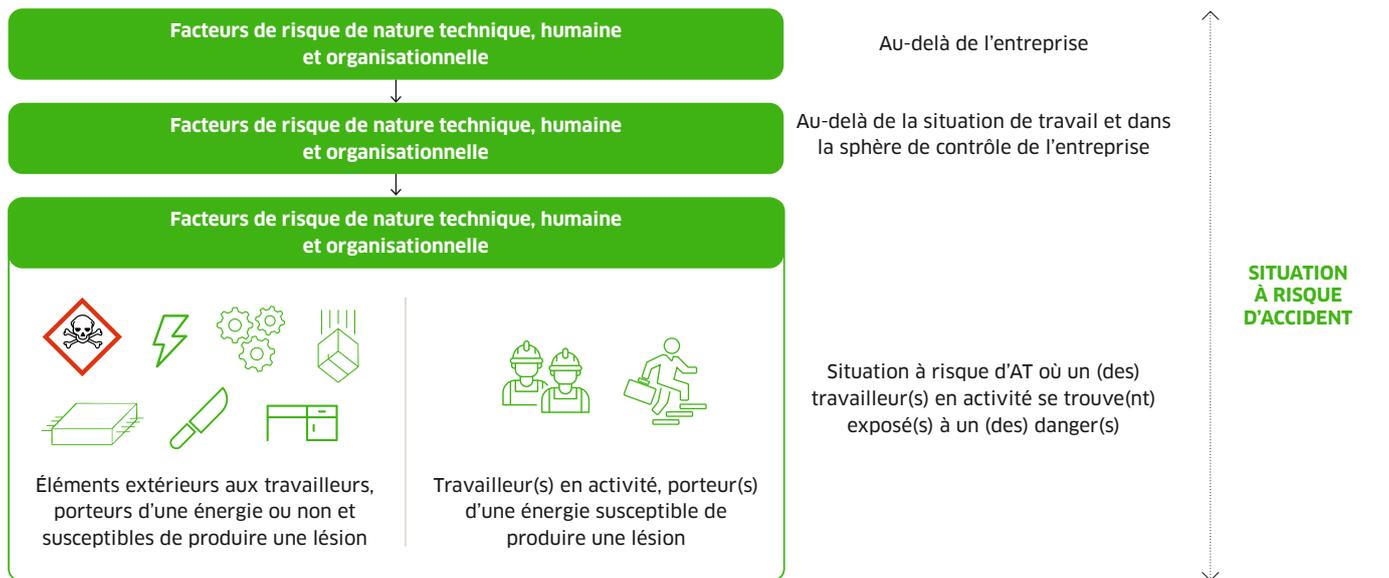
- soit la lésion est produite directement par un élément avec lequel tout contact entraîne une blessure (source haute tension, par exemple). Cet élément est considéré de manière univoque comme étant le danger. On parle d'un danger manifeste. C'est l'énergie qu'il porte (électrique, dans le cas d'une source HT) qui crée le risque en présence d'un travailleur et qui caractérise le danger ;
- soit la lésion n'est produite directement par aucun élément dans l'environnement matériel (cas des douleurs soudaines à l'occasion d'un mouvement) ou par un élément de l'environnement matériel avec lequel le travailleur interagit quotidiennement sans qu'il y ait de blessure (un mur en cas de heurt, par exemple), lorsque le mouvement dans l'activité du travailleur a été perturbé par un heurt, une glissade, une torsion, un outil qui échappe... Dans ces cas, si on se réfère au modèle de l'énergie

pour caractériser le danger, c'est l'énergie induite par le mouvement du travailleur qui crée le risque et caractérise le danger. On parle de risques qui se manifestent à travers les mouvements du travailleur. La lésion consécutive à une perturbation du mouvement est souvent produite au moment de la rencontre avec un élément dans l'environnement matériel. Les caractéristiques de forme et de déformabilité de cet élément déterminent également directement la lésion. Il sera donc considéré comme une autre composante du danger.

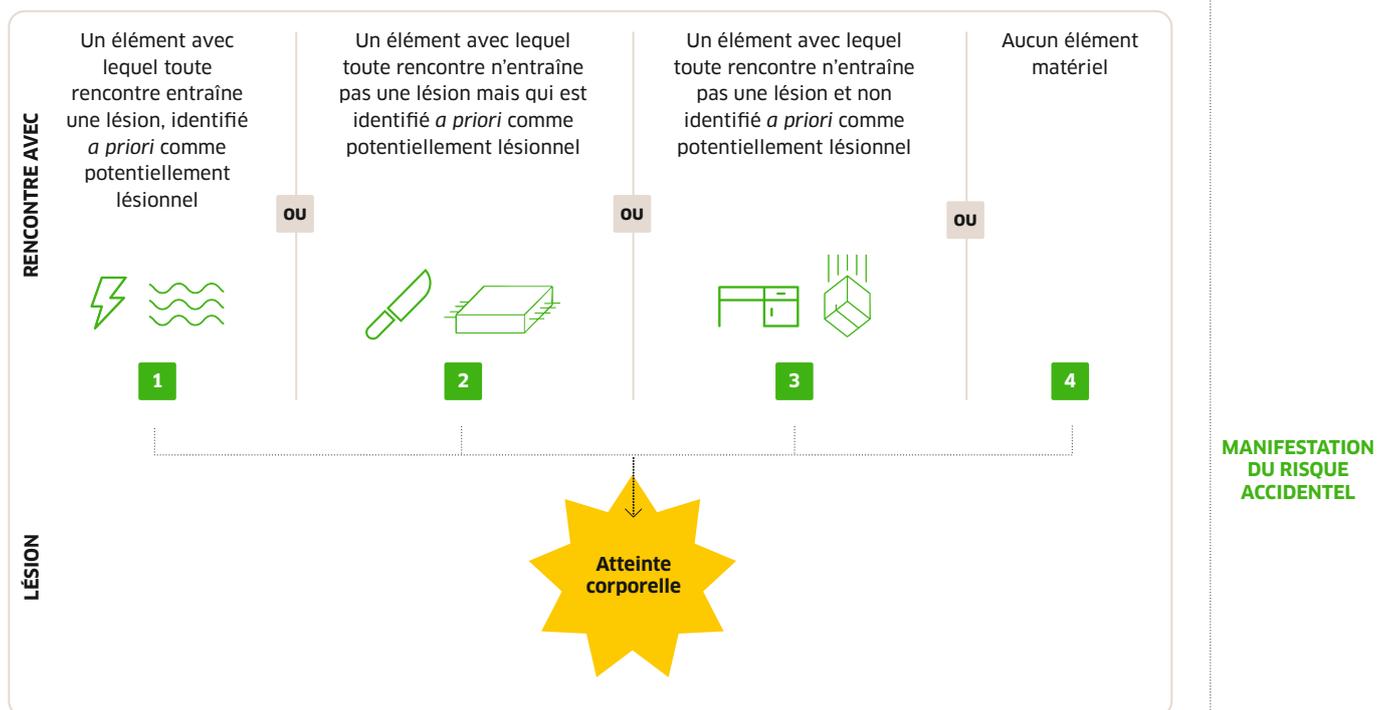
→ Représentation de la production de la lésion

La production de la lésion sur la *Figure 2* fait uniquement apparaître les éléments dans l'environnement matériel qui participent à la production de cette lésion (une composante du danger). Elle distingue les éléments identifiables *a priori* comme lésionnels (situations n° 1 et 2) des autres éléments (situation n° 3) et de l'absence d'élément matériel produisant la lésion (situation n° 4). L'autre composante du danger, l'énergie du mouvement perturbé de la victime, contribue assurément à la production de la lésion dans les situations n° 2, 3 et 4. Elle y contribue possiblement et dans une moindre mesure dans la situation n° 1. Par exemple, dans le cas de l'ouvrier boulanger glissant sur le sol et mettant la main dans un pétrin sans grille de protection (situation n° 1), l'ampleur de la lésion dépendra de l'énergie du danger manifeste (les organes en mouvement du pétrin), mais également (dans une moindre mesure) de l'énergie du mouvement perturbé de la victime. Cette composante du danger est prise en compte sur la représentation de la *Figure 2* à travers la formalisation de l'événement déclencheur, soit une perturbation du mouvement.

Lorsque le danger est un élément de l'environnement matériel identifiable *a priori* comme potentiellement lésionnel (situations n° 1 et 2), des actions de protection sont directement déduites de la présence de cet élément en situation de travail (mise en place d'un carter sur une machine ou port de lunettes de protection, par exemple). Ce type d'action vise à empêcher le contact de la victime avec le danger et concerne le danger même (modifier le danger, limiter sa nocivité...), la mise en place de barrières entre le danger et la victime (séparer dans le temps et dans l'espace le danger de la victime...) ou bien la victime elle-même (accroître sa résistance...) [8]. Les situations n° 3 et 4 représentent la majorité des AT. Les dangers dans l'environnement matériel associés à la situation n° 3 ne sont pas des éléments identifiables *a priori* comme potentiellement lésionnels. Lorsqu'ils sont présents, ces éléments constituent des dangers identifiables *a posteriori* parce qu'ils se sont conjugués à un moment donné avec l'énergie induite par le mouvement perturbé de la victime pour produire une lésion. D'un point de vue pratique, il est difficile



Événement soudain qui se distingue ou non de la lésion. Dans au moins 2 cas d'AT sur 3, il s'agit d'une perturbation du mouvement du travailleur. Il peut s'agir également de la chute ou de l'effondrement d'objets, de la survenue d'un incendie ou d'une explosion, etc.



Les 4 cas possibles sont illustrés par les 4 situations suivantes :

- 1** Arrachement du doigt ou électrocution lors de la rencontre du travailleur avec respectivement les organes en mouvement d'une machine ou une source haute tension.
- 2** Plaie au torse ou à la main lors respectivement de la rencontre avec des armatures en attente à l'occasion de la réalisation d'ouvrages en béton ou lors de l'usage d'un couteau.
- 3** Hématome lors du heurt contre un placard ou lors du choc imposé par une caisse lâchée au cours de sa manutention.
- 4** Lumbago concomitant à une douleur soudaine lors d'un effort intense ou bien lorsque le travailleur se baisse par exemple.

↑ FIGURE 2 Représentation du risque accidentel au travail et de sa manifestation.



voire impossible d'empêcher la rencontre du travailleur avec de tels éléments puisque le travailleur doit interagir avec ceux-ci pour réaliser son travail. Dans ces situations, le préventeur oriente directement son attention vers la prévention de l'événement déclencheur, soit une perturbation du mouvement.

L'événement déclencheur

La *Figure 1* fait état d'un événement déclencheur qui caractérise la soudaineté de l'accident.

Dans de nombreux cas d'AT, on peut identifier un événement soudain qui déclenche ensuite la production de la lésion : le travailleur appuie sur la commande de la grue qui se trouve à proximité de la ligne à haute tension ; ou bien, le travailleur trébuche contre les fourches du chariot élévateur. Lorsqu'un tel événement se distingue de la production de la lésion sur une échelle temporelle, il est utile de le formaliser afin que le préventeur puisse s'en emparer pour agir en prévention. La présence d'un événement déclencheur distinctif de la production de la lésion sur une échelle temporelle ne semble cependant pas systématique. Dans certains cas, la soudaineté de l'accident est traduite par la soudaineté de la production de la lésion. Prenons le cas d'une chute sur le sol suite à une glissade, et le cas du heurt du bras contre un placard. Dans le premier cas, la glissade est l'événement déclencheur (une perturbation du mouvement du travailleur) et la lésion est produite au moment du choc contre le sol. Dans le second cas, le heurt du bras est l'événement déclencheur (une perturbation du mouvement du travailleur) et il se confond sur une

échelle temporelle avec la production de la lésion. La douleur à l'occasion d'un mouvement, qui est l'événement soudain caractérisant de nombreux accidents, se confond également sur une échelle temporelle avec la production de la lésion. Il est néanmoins intéressant de distinguer systématiquement cet événement de la production de la lésion, car la connaissance de celui-ci est utile pour caractériser les AT dans une optique d'identification des risques d'AT. On parlera d'événement déclencheur ou d'événement soudain. Ainsi la représentation de la manifestation du risque d'AT sur la *Figure 2* formalise cet événement, qualifié d'événement soudain, tout en précisant que celui-ci est, dans trois cas d'AT sur quatre environ, une perturbation du mouvement du travailleur au cours de son activité. Deux types de perturbation du mouvement sont distinguées : les douleurs soudaines à l'occasion d'un mouvement et les interactions inappropriées entre la victime en mouvement et l'environnement matériel telles qu'un heurt, une torsion, une glissade, un coincement... [5]. De plus, d'autres événements déclencheurs de la production de lésions corporelles sont intégrés sur la représentation de la manifestation du risque : les objets ou matières qui chutent ou s'effondrent et un incendie ou une explosion. En effet, du fait de leur récurrence, ces événements sont formalisés dans un document à destination des PME/PMI visant à repérer les risques professionnels [14]. Cette liste d'événements soudains n'est pas exhaustive. Elle sera complétée au sein de l'entreprise au moment de l'identification *a priori* des risques d'AT et au moment de la mise à jour de ces catégories.

ENCADRÉ 3

CONTINGENCE DES FACTEURS DE RISQUE – CONTRIBUTION DE FACTEURS DE TOUTES NATURES

Le caractère accidentogène d'un facteur de risque peut être contingent

Certains facteurs de risque identifiés dans un contexte donné ne sont pas facteurs de risque dans toute situation. Par exemple, la connaissance d'un lieu est facteur de risque lorsqu'un obstacle inhabituel se présente et que la personne, se fiant à sa connaissance du lieu, ne le perçoit pas. Cette même connaissance peut être facteur de sécurité, lorsque la personne anticipe une marche à un endroit où celle-ci est inattendue (au milieu d'un couloir par exemple). Ce sont autant les éléments de contexte qui sont utiles pour comprendre l'AT et aborder la prévention.

Nature des facteurs qui se combinent pour aboutir à une lésion

La confusion entre facteur de risque et danger conduit parfois à assimiler la nature de la manifestation du risque à la nature d'un facteur de risque. On a en effet constaté à l'occasion de l'analyse d'un AT ayant conduit à une lésion corporelle (un heurt contre un élément fixe de l'environnement) que cet accident était vu comme la manifestation d'un risque psychosocial, l'analyse ayant révélé, dans ce cas singulier, la contribution d'un facteur de nature psychosociale. Or, les facteurs qui déterminent la lésion sont de toutes natures quelle que soit la manifestation du risque. Ainsi, une lésion de nature

corporelle peut tout à fait être la conséquence de la présence d'une combinaison de facteurs incluant des facteurs psychosociaux. Par exemple, un travailleur accepte de remplacer un collègue absent et donc de travailler sur un matériel sur lequel il n'a pas été formé. Il rencontre un problème qu'il ne sait pas résoudre. Inquiet des répercussions de la panne sur les délais de production, il se dépêche d'aller signaler la situation à son supérieur. Son attention focalisée sur ce problème, il ne prend pas garde à l'obstacle sur son parcours, à hauteur de hanche, et se cogne contre celui-ci, subissant un hématome. Le stress engendré par la gestion de la situation a ici contribué à la survenue d'une lésion corporelle.

La soudaineté du fait déclencheur fait souvent oublier la dynamique dans laquelle ce fait s'inscrit. La situation à risque(s) est la situation habituelle de travail, c'est-à-dire une situation où un (des) travailleur(s) en activité est (sont) en présence d'un ou de danger(s) et de facteurs de risque, et au sein de laquelle le(s) risque(s) ne se manifeste(nt) pas, soit la majorité du temps. La situation habituelle de travail est en perpétuelle évolution, tout comme le déroulement de l'activité. Elle présente de nombreuses formes de variabilité [15], qui conduisent à sa transformation en situation accidentelle lorsqu'une combinaison singulière de facteurs est présente à un moment donné, qui entraîne un événement déclencheur ou directement une lésion. La connaissance de ces facteurs en lien avec le travail et la compréhension de leur rôle dans la survenue de la lésion sont issues, d'une part, de la compréhension des situations accidentelles ; et d'autre part, de la compréhension des situations habituelles de travail. L'*Encadré 3* traite du caractère contingent des facteurs de risque et de la contribution de facteurs de toutes natures quelle que soit la manifestation du risque.

La situation à risque

Les facteurs de risque qui sont les premiers renseignés lors d'une analyse d'accident sont ceux présents dans la situation où le risque se manifeste (le sol est glissant, le matériel inadapté, le travailleur déplace une charge lourde, la tâche est urgente, le collègue est absent, le travailleur n'a pas connaissance de la nature du produit, la pièce de la machine est difficile d'accès...). Ces facteurs interrogent en particulier la conception et la maintenance, l'organisation du travail, la culture de l'entreprise du point de vue de la sécurité au travail et de la production. Cette interrogation révèle des facteurs de risque présents :

- au-delà de la situation de travail et dans la sphère de contrôle de l'entreprise (communication déficiente en ce qui concerne la nocivité du produit utilisé, choix d'externaliser la maintenance, défaut de conception de l'accès au premier étage, priorité donnée à l'achèvement de la préparation de commande, décision de reporter l'achat d'un équipement...);
- au-delà de la sphère de contrôle de l'entreprise. Il s'agit par exemple de facteurs liés aux clients (survenue d'un problème chez un client...) ou aux fournisseurs (modifications des pièces livrées...), au contexte économique (forte concurrence sur ce produit...), au marché du travail (difficulté à recruter...) [16]. La contribution de ces éléments à la production de la lésion est moins directe que celle des facteurs présents dans la situation où se manifeste le risque. Ceci dit, elle se révèle tout aussi nécessaire à la survenue de l'accident. Parce

qu'ils contribuent à accroître le risque en situation de travail, ces éléments sont également des facteurs de risque. Agir en prévention primaire impose de représenter les facteurs de risque au-delà de la situation dans laquelle se manifeste le risque (Cf. *Figure 2*).

Propositions de catégories génériques de risque

Les données statistiques de la Cnam rendent compte d'une fréquence élevée d'AT au cours de la maintenance de charges ou de la manipulation d'objets [4]. De très nombreux secteurs abritent ce type d'activité et cette connaissance oriente des actions de prévention. D'autres risques font référence à une caractéristique de certaines situations de travail au sein desquelles une perturbation du mouvement a souvent des conséquences très graves. Il s'agit des situations de travail en hauteur. Ces situations appellent de manière prioritaire la mise en place d'actions de protection visant à réduire la gravité de la chute en cas de perturbation du mouvement du travailleur. Ces caractéristiques d'AT fréquents et/ou graves seront également prises en compte pour définir des catégories génériques de risque d'AT, catégories qui pourront être précisées localement. De telles catégories sont proposées sur la *Figure 3*, en combinant systématiquement l'élément dans l'environnement matériel qui produit la lésion et l'événement soudain, et en intégrant d'autres éléments du fait de leur récurrence dans l'ensemble des AT et/ou de leur influence sur la gravité de l'AT, et parce qu'ils orientent la prévention.

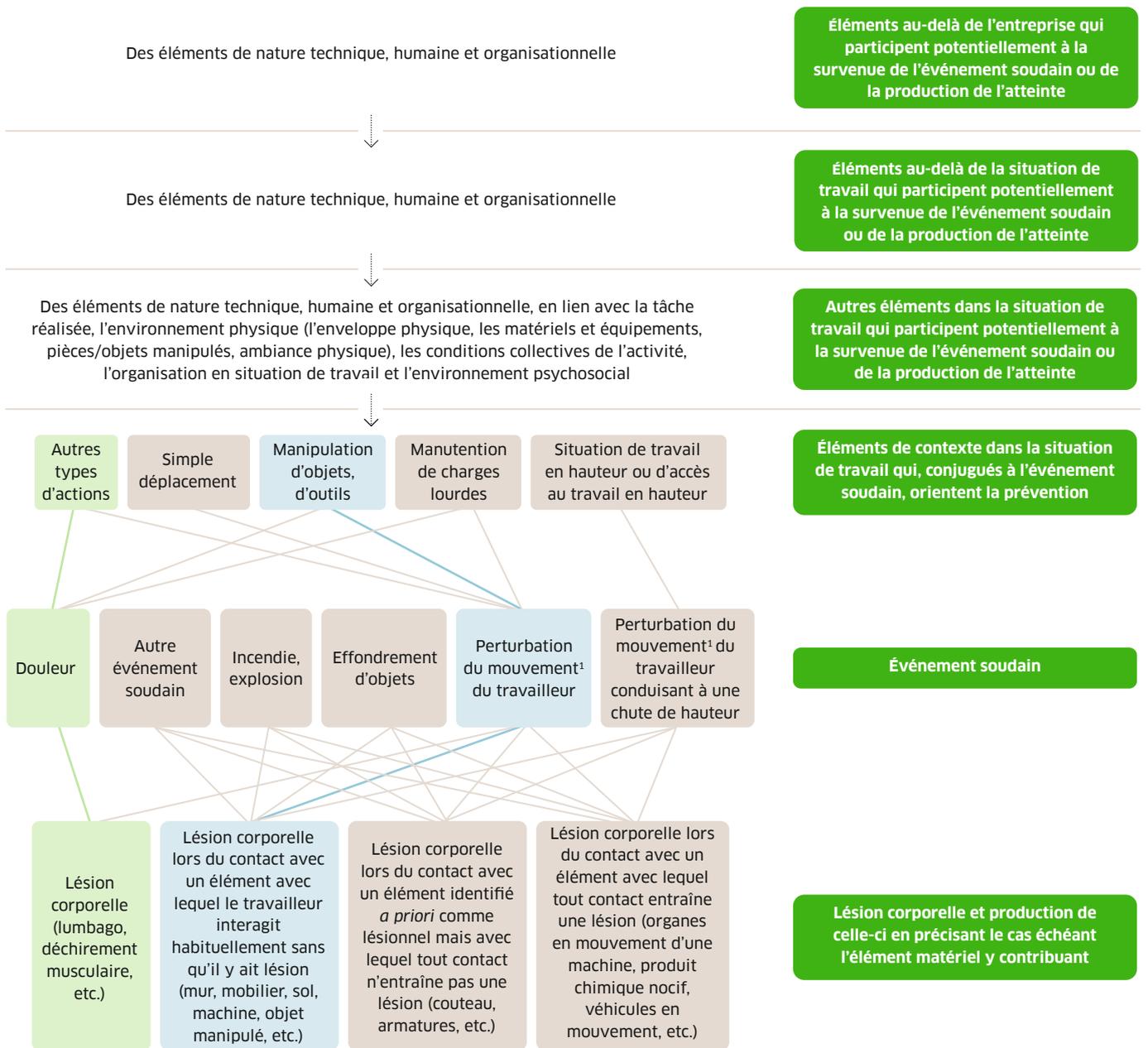
Cette liste peut être utilisée par toute entreprise comme point de départ pour l'identification des risques d'AT, quels que soient le secteur d'activité et la taille de l'entreprise. Certains risques génériques seront d'autant plus nombreux que le nombre de dangers manifestes présents en entreprise est important. L'entreprise considérera pour chaque unité de travail les risques qui la concerne. Elle complètera localement la caractérisation de ces risques, notamment avec les facteurs de risque présents à tous les niveaux du système sociotechnique et potentiellement nuisibles. Elle fera également évoluer les connaissances relatives à ces risques sur la base des retours d'expérience concernant la sécurité et l'insécurité au travail dans cette unité, et en particulier sur la base des résultats des analyses *a posteriori* d'AT.

Des risques à préciser localement

Prise en compte des dangers et des facteurs de risque propres à l'entreprise

Si des risques sont présents dans toutes les entreprises, d'autres ne le sont pas. Par exemple, toute entreprise n'abrite pas des situations de travail en hauteur. Ou encore, l'usage de couteaux ou la présence d'organes en mouvement de machines sont propres à certaines entreprises, voire à certaines





1. Le déroulement d'une tâche est perturbé parce que le travailleur glisse sur..., heurte ou trébuche contre..., se tord le pied, le genou, le doigt..., pose le pied dans le vide, sur une pointe, un clou..., se coince le pied, la main..., ou encore parce que l'élément contre lequel il exerce activement des forces s'affaisse, cède, glisse du fait de ces forces.

↑ FIGURE 3 Proposition de catégories génériques de risque dans une perspective d'évaluation des risques d'AT.

Le risque matérialisé en vert est « le risque que le travailleur subisse une lésion corporelle déclenchée par une douleur à l'occasion d'une action qui n'est ni la manutention de charges lourdes, ni la manipulation d'objet ou d'outil, ni un simple déplacement ». Le risque matérialisé en bleu est « le risque que le travailleur subisse une lésion corporelle lors du contact avec un élément avec lequel il interagit habituellement sans qu'il y ait lésion, suite à une perturbation du mouvement survenue lors de la manipulation d'objet ou d'outil ».

unités de travail. En conséquence, la présence locale de dangers manifestes (source électrique à haute tension, fer à béton en attente, produits chimiques nocifs...) conduira à préciser les catégories de risques en faisant apparaître les risques de contact avec chacun d'eux, dans les intitulés des lésions et des productions de celles-ci. Les connaissances locales relatives aux facteurs de risque permettront

également de préciser les catégories de risque. Par exemple, dans les entreprises de fabrication de produits alimentaires, le risque récurrent de glissade sur sol industriel gras pourrait apparaître en tant que tel parmi l'ensemble des risques occasionnés par une perturbation du mouvement. L'utilisation d'exosquelettes et autres dispositifs d'assistance physique est également susceptible de contribuer

à des perturbations du mouvement en situation de travail. C'est donc également une spécificité de certaines situations qui peut conduire à préciser les catégories de risque d'AT proposées.

Prise en compte des scénarios récurrents d'accidents

Les facteurs d'AT (une formation inadaptée, un obstacle, un appareil défectueux, un individu qui court, etc.) sont très souvent rencontrés en situation de travail, sans pour autant concourir à un accident. Ils sont davantage caractéristiques de situations « habituelles/sans accidents » que de situations accidentelles. C'est une combinaison de facteurs qui occasionne un AT, et non pas un facteur isolé. Par ailleurs, la suppression de tout facteur de risque est illusoire. Il s'agit donc davantage de maîtriser les facteurs dont la combinaison peut s'avérer nuisible, que de tenter de supprimer tout facteur de risque [17]. Du point de vue de la prévention, des regroupements sur la base de ces combinaisons de facteurs, plus fins que ceux réalisés uniquement à partir de l'événement soudain, du danger et d'un facteur de risque seraient donc utiles. La compréhension des scénarios d'accidents est en effet un moyen d'orienter les actions de prévention [10]. Elle nécessite l'analyse approfondie des AT, des « presque-AT » et le regroupement d'accidents similaires⁴. Ces scénarios sont très dépendants du niveau de sécurité de l'entreprise, des activités développées et des organisations mises en place. Enfin, la formalisation par un scénario récurrent des éléments de compréhension relatifs à un groupe d'AT survenus dans une entreprise et analysés de manière approfondie représente pour cette entreprise une base de discussion quant aux actions à engager de manière spécifique, et prioritaire dans le cadre de la prévention. Les actions identifiées seront spécifiques, puisque les scénarios intègrent les spécificités des situations de travail au sein desquelles se sont produits les AT. Elles seront prioritaires, parce qu'elles porteront sur la maîtrise de facteurs de risque dont la combinaison s'est avérée nuisible à plusieurs reprises.

Conclusion

Les AT avec arrêt correspondent, pour la majorité d'entre eux, à des risques qui se manifestent à travers les mouvements du travailleur. Cette caractéristique, qui interroge le concept de danger, constitue une différence essentielle avec les risques qualifiés d'industriels ou de process [18]. Les risques qui se manifestent à travers les mouvements du travailleur, pour lesquels le danger est insaisissable *a priori*, touchent toutes les entreprises⁵. L'insaisissabilité *a priori* du danger entraîne notamment l'absence de mise en visibilité du risque d'AT, dans toute sa diversité et la difficulté à anticiper les manifestations du risque. Au regard de l'enjeu et de la population exposée et dans une optique d'évaluation des risques

d'AT, telle que la conçoit la réglementation⁶, il est utile de s'attarder sur cet ensemble de risques dans le cadre de leur évaluation et, en particulier, de leur identification.

La représentation du risque d'AT et de sa manifestation proposée ici est adaptée également aux risques qui se manifestent à travers les mouvements des travailleurs. Elle intègre les facteurs de risque à tous les niveaux du système sociotechnique. Elle permet de définir des catégories génériques de risque d'AT caractérisées par au moins deux éléments : le danger dans l'environnement matériel et l'événement soudain. Les accidents relatifs à chacune de ces catégories partagent davantage de causes communes, et donc d'actions de prévention communes, que ceux des catégories habituellement utilisées. Ces catégories génériques seront précisées localement en intégrant les spécificités des situations de travail et seront mises à jour en fonction de l'évolution des connaissances qu'acquiert l'entreprise quant aux scénarios récurrents d'AT s'y produisant, et quant aux facteurs les plus en amont dans la genèse des AT. L'ambition de ces catégories est en effet de permettre également une meilleure articulation de l'analyse *a priori* des risques avec l'analyse *a posteriori* des accidents.

L'identification *a priori* des risques est un point de départ pour leur évaluation qui prévoit ensuite de les classer en fonction de leur fréquence et de leur gravité et d'associer des actions de prévention. Le classement des risques fait appel au concept d'exposition défini à partir du danger. Or, dans les cas de risques qui se manifestent à travers les mouvements du travailleur, le danger est caractérisé par l'énergie induite par le mouvement de la victime. Les travailleurs sont exposés dès lors qu'ils sont en mouvement, ce qui rend difficile l'estimation *a priori* de la fréquence d'exposition au danger. La notion d'exposition, comme celle de danger, est peu adaptée à ces risques. Reste donc pour le classement de ceux-ci, l'exploitation des retours d'expérience concernant l'analyse approfondie des AT, ainsi que

POUR EN SAVOIR +

- LECLERCQ S. – *La prévention des APM : un enjeu pour la sécurité au travail, un objet de recherche pour l'ergonomie*. INRS, 2021, coll. Note scientifique et technique, NS 373. Accessible sur : www.inrs.fr.
- LECLERCQ S., ABDAT F., CUNY X., TISSOT C. – Scénarios d'accidents occasionnés par une perturbation du mouvement dans les secteurs de la construction et de la métallurgie. Pour une prévention locale et diversifiée. *Perspectives interdisciplinaires sur le travail et la santé*, 2017, 19 (2).
- LECLERCQ S. – Dossier : chutes, heurts, et autres perturbations du mouvement. *Hygiène & sécurité du travail*, juin 2015, 239, pp. 22-43. Accessible sur : www.hst.fr.



la compréhension de la performance des activités en situation habituelle de travail présentant des risques.

La nature du danger, dans les cas de risques qui se manifestent à travers les mouvements des travailleurs, empêche la mise en place de dispositifs de protection [3]. De plus, parmi les AT correspondant à ces risques, ceux qui sont les plus difficiles à prévenir émergent le plus souvent de la variabilité des situations habituelles de travail [4]. Dans le champ de la prévention des accidents de process et face à des accidents qui sont le produit de variabilités dans le fonctionnement habituel, une approche complémentaire à la mise en place de barrières, autour du concept de « résilience⁷ », a été proposée [19]. Le renforcement de la résilience est un mode d'action qui compense la subsistance d'une vulnérabilité résiduelle dans les systèmes sociotechniques, en dépit de la mise en place de barrières préventives. Ainsi, agir en prévention consiste à trouver un équilibre entre la mise en place de barrières et l'accroissement de la résilience du système. Cet exercice suppose, au-delà d'une connaissance des dangers et des facteurs de risque, une bonne connaissance des situations de travail, de l'activité ainsi que la contribution de toutes les parties prenantes. ●

1. Accessible sur : <http://www.inrs.fr/demarche/evaluation-risques-professionnels/ce-qu-il-faut-retenir.html>

2. Voir : <https://www.inrs.fr/demarche/evaluation-risques-professionnels/ce-qu-il-faut-retenir.html>

3. Les définitions du risque font souvent appel à la notion d'événement non souhaité (ENS) [9]. L'accident du travail, tel qu'il est représenté sur la Figure 1, fait intervenir deux ENS : l'événement soudain déclencheur de la production de la lésion (exemples : appui sur la commande de la grue à proximité de la ligne haute tension, glissement, sollicitations biomécaniques au-delà de seuils lésionnels...) et la production de la lésion qui s'ensuit (électrisation, fracture, lumbago...).

4. L'analyse approfondie des AT et des presque-AT peut être réalisée par la méthode de l'arbre des causes qui permet la recherche a posteriori des facteurs d'un accident singulier, facteurs qui peuvent conduire à l'identification de facteurs potentiels d'accidents pour une exploitation a priori.

5. À l'exception des risques de chute à partir d'une situation de travail en hauteur, qui représentent environ 5% des AT avec arrêt.

6. L'employeur doit prendre toutes les mesures nécessaires pour assurer la sécurité et protéger les travailleurs sur la base de principes généraux de prévention, parmi lesquels figure l'évaluation des risques (articles L. 4121-1 à L. 4121-3 du Code du travail).

7. La résilience est la capacité intrinsèque d'un système à ajuster son fonctionnement avant, pendant ou après la survenue de changements ou de perturbations, et ce afin qu'il puisse poursuivre son activité dans des conditions attendues ou inattendues.

BIBLIOGRAPHIE

[1] ANDEOL-AUSSAGE B., MORVAN E., MAYER A. – Prévention des risques professionnels. Concepts fondamentaux. *Techniques de l'Ingénieur*, 2008, SE3824V1.

[2] DUMAINE J. – La modélisation du phénomène accident. *Sécurité et médecine du travail*, 1985, 71, 3^e trimestre, pp. 11-22.

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

[4] LECLERCQ S., MONTEAU M., CUNY X. – Quels modèles pour prévenir les accidents du travail d'aujourd'hui ? *Le travail humain*, 2013, 76 (2), pp. 105-127.

[5] LECLERCQ S., MONTEAU M., CUNY X. – 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) ». *Perspectives interdisciplinaires sur le travail et la santé*, 2010, 12 (3).

[6] GIBSON J. – The contribution of experimental psychology to the formulation of the problem of safety. A brief for basic research. *Behavioral approaches to accident research*. A.f.t.a.o.c. Children, 1961.

[7] KJELLÉN U. – *Prevention of accidents through experience feedback*. Londres, CRC Press (Taylor and Francis Group), 2000.

[8] HADDON W. – Energy damage and the ten countermeasure strategies. *Journal of the human factors and ergonomics society*, 1973, 15 (4), pp. 355-366.

[9] AVEN T., RENN O. – On risk defined as an event where the outcome is uncertain. *Journal of risk research*, 2009, 12 (1), pp. 1-11.

[10] HALE A. – Conditions of occurrence of major and minor accidents. Urban myths, deviations and accident scenario's. *Tijdschrift voor toegepaste Arboretenschap*, 2002, 15 (3), pp. 34-41.

[11] BELLAMY L. J. – Exploring the relationship between major hazard, fatal and non-fatal accidents through outcomes and causes. *Safety science*, 2015, 71, Part B, pp. 93-103.

[12] MONTEAU M. – *L'organisation délétère. La santé et la sécurité au prisme de l'organisation*. Paris, L'Harmattan, 2010.

[13] LECLERCQ S. – La notion d'accident avec perturbation du mouvement : quelle utilité pour la prévention ? *Hygiène & sécurité du travail*, 2018, 250, pp. 58-62. Accessible sur : www.hst.fr.

[14] INRS – *Évaluation des risques professionnels. Aide au repérage des risques dans les PME-PMI*. ED 840, 2018. Accessible sur : www.inrs.fr.

[15] GUÉRIN F. ET AL. – *Comprendre le travail pour le transformer : la pratique de l'ergonomie*. Lyon, Éditions de l'Anact, 1997.

[16] BRANFORD K., NAIKAR N., HOPKINS A. – Guidelines for Accimap analysis. In : *Learning from high reliability organisations*. A. Hopkins, CCH, 2009, pp. 193-212.

[17] MONTEAU M. – Analysis and reporting accident investigation. *Encyclopedia of occupational health and safety*, Genève, BIT, 1997, 1, pp. 57.22-57.25.

[18] LECLERCQ S., MOREL G., CHAUVIN C. – Process versus personal accidents within sociotechnical systems: loss of control of process versus personal energy? *Safety science*, 2018, 102, pp. 60-67.

[19] HOLLNAGEL E., WOODS D., LEVESON N. – *Resilience engineering: concepts and precepts*. Hampshire (Royaume-Uni), Ashgate Publishing, 2006.