

Opération d'entretien et de remplacement des pneumatiques

L'Institut national de recherche et de sécurité (INRS)

Dans le domaine de la prévention des risques professionnels, l'INRS est un organisme scientifique et technique qui travaille, au plan institutionnel, avec la Cnam, les Carsat, Cramif, CGSS et plus ponctuellement pour les services de l'État ainsi que pour tout autre organisme s'occupant de prévention des risques professionnels.

Il développe un ensemble de savoir-faire pluridisciplinaires qu'il met à la disposition de tous ceux qui, en entreprise, sont chargés de la prévention : chef d'entreprise, médecin du travail, instances représentatives du personnel, salariés. Face à la complexité des problèmes, l'Institut dispose de compétences scientifiques, techniques et médicales couvrant une très grande variété de disciplines, toutes au service de la maîtrise des risques professionnels.

Ainsi, l'INRS élabore et diffuse des documents intéressant l'hygiène et la sécurité du travail : publications (périodiques ou non), affiches, audiovisuels, sites Internet... Les publications de l'INRS sont diffusées par les Carsat. Pour les obtenir, adressez-vous au service Prévention de la caisse régionale ou de la caisse générale de votre circonscription, dont l'adresse est mentionnée en fin de brochure.

L'INRS est une association sans but lucratif (loi 1901) constituée sous l'égide de la Cnam et soumise au contrôle financier de l'État. Géré par un conseil d'administration constitué à parité d'un collègue représentant les employeurs et d'un collègue représentant les salariés, il est présidé alternativement par un représentant de chacun des deux collèges. Son financement est assuré en quasi-totalité par la Cnam sur le Fonds national de prévention des accidents du travail et des maladies professionnelles.

Les caisses d'assurance retraite et de la santé au travail (Carsat), la caisse régionale d'assurance maladie d'Île-de-France (Cramif) et les caisses générales de sécurité sociale (CGSS)

Les caisses d'assurance retraite et de la santé au travail, la caisse régionale d'assurance maladie d'Île-de-France et les caisses générales de sécurité sociale disposent, pour participer à la diminution des risques professionnels dans leur région, d'un service Prévention composé d'ingénieurs-conseils et de contrôleurs de sécurité. Spécifiquement formés aux disciplines de la prévention des risques professionnels et s'appuyant sur l'expérience quotidienne de l'entreprise, ils sont en mesure de conseiller et, sous certaines conditions, de soutenir les acteurs de l'entreprise (direction, médecin du travail, instances représentatives du personnel, etc.) dans la mise en œuvre des démarches et outils de prévention les mieux adaptés à chaque situation. Ils assurent la mise à disposition de tous les documents édités par l'INRS.

Opérations d'entretien et de remplacement des pneumatiques



SYNDICAT
DES PROFESSIONNELS
DU PNEU

Nous remercions le Syndicat des professionnels du pneu pour sa collaboration.

SOMMAIRE

Introduction	4
1. Aménagement de l'atelier et risques généraux	7
1.1. Règles générales d'hygiène et de sécurité	7
1.2. Organisation des secours	8
1.3. Circulation et état des sols	10
1.4. Activité et pénibilité physique	11
1.5. Incendie	15
1.6. Installations et matériels électriques	19
1.7. Bruit et vibrations	20
1.8. Produits chimiques	23
1.9. Gestion des déchets	29
1.10. Équipements de protection individuelle	30
2. Travaux en atelier	33
2.1. Prise en charge du véhicule	33
2.2. Levage du véhicule	33
2.3. Calage du véhicule	37
2.4. Dépose et repose de la roue	37
2.5. Démontage et montage du pneu	38
2.6. Gonflage	41
2.7. Équilibrage	45
2.8. Recreusage	45
2.9. Travaux spécifiques	46
2.10. Réparation	49
2.11. Interventions sur véhicules électriques ou hybrides	51
3. Travaux hors atelier	53
3.1. Interventions chez le client	53
3.2. Interventions de dépannage	55
3.3. Risque routier	57
3.4. Conduite du véhicule	59
3.5. Équipement du véhicule atelier	59
3.6. Utilisation de moyens de manutention	61
3.7. Risques liés au travail isolé	62
Annexes	63
Annexe 1 : Différents types de jantes – Marquage des pneus	64
Annexe 2 : Contenu des FDS	66

INTRODUCTION

Cette brochure a été rédigée par un groupe de travail animé par l'INRS regroupant des représentants de la profession membres du Syndicat des professionnels du pneu, ainsi que des représentants de manufacturiers au travers des organisations professionnelles TNPF¹ et ETRTO².

Destiné à un large public, ce manuel a été conçu pour pouvoir servir de base à la mise en place d'une politique de prévention dans l'entreprise, mais également comme outil de promotion des bonnes pratiques de la profession. Il vient en complément des guides techniques rédigés par les professionnels et les fabricants de pneumatiques.

Cette profession est constituée de nombreux établissements de petites tailles dispersés sur le territoire national, dans lesquels les responsables doivent assurer seuls les diverses fonctions de l'entreprise, et notamment l'organisation de la prévention.

Certains établissements sont des structures indépendantes, d'autres sont rattachés à des groupes de taille nationale ou européenne.

L'activité principale est l'entretien et la réparation des pneumatiques pour véhicules légers et pour véhicules industriels. C'est d'ailleurs cette dernière activité qui représente le plus de risques sur le plan professionnel. Toutefois, en fonction des établissements, d'autres activités peuvent venir se greffer au métier principal telles que : entretien des freins, interventions sur les trains roulants... Pour ces aspects, le lecteur est invité à se reporter à la brochure INRS ED 6282 pour les véhicules légers et à la brochure ED 6173 pour les poids lourds.

Sinistralité

Les entreprises d'entretien et de réparation des pneumatiques sont rattachées au CTN G³ qui regroupe, au sein de la Cnam⁴, les activités de commerce non alimentaire. Les entreprises d'entretien et de réparation de pneumatiques sont rattachées, depuis 2013, au code NAF 4531Z « Commerce de gros d'équipements automobiles ».

1. TNPF : Association professionnelle française des fabricants de pneumatiques.

2. ETRTO : Organisation technique européenne du pneumatique et de la jante.

3. CTN : Comité technique national.

4. Cnam : Caisse nationale de l'assurance maladie.

En 2016, pour les 28 741 salariés regroupés sous le code NAF 4531Z, on a enregistré 1 000 accidents avec arrêt, soit un ratio de 35 accidents de travail avec arrêt pour 1 000 salariés. Ce ratio, appelé indice de fréquence, reste relativement stable depuis 2013.

Les causes principales d'accident du travail pour ce code NAF sont :

- les manutentions manuelles 63 % ;
- les chutes de hauteur pour 9 % ;
- les chutes de plain-pied pour 9 % ;
- l'utilisation d'outillage à main pour 8 % ;
- le risque routier pour 5 % ;
- les autres risques pour 6 %.

En matière de maladies professionnelles, les reconnaissances concernent principalement les affections périarticulaires pour 76 % (tableau n° 57), les affections liées à l'amiante pour 7 % (tableau 30 A et 30 B), les affections du rachis lombaire liées au port de charges lourdes pour 5 % (tableau n° 98) et les affections provoquées par les huiles et graisses pour 2 % (tableau n° 36).

Démarche de prévention

Les modes opératoires retenus, ainsi que les équipements de travail mis à disposition doivent garantir la sécurité et la santé des salariés. Le chef d'entreprise doit mettre en œuvre une démarche basée sur les neuf principes généraux de prévention (*voir insr.fr, onglet « Démarches de prévention »*).

L'évaluation des risques professionnels est le point de départ de la démarche de prévention. Elle consiste à identifier les risques auxquels sont soumis les salariés d'un établissement afin de mettre en place des actions de prévention pertinentes couvrant les dimensions techniques, humaines et organisationnelles. Les résultats de l'évaluation sont transposés par écrit dans le **document unique d'évaluation des risques professionnels (DUERP)**, qui contient :

1. **l'identification des dangers**, c'est-à-dire la capacité d'un équipement, d'une substance ou d'une méthode de travail de causer un dommage ;
2. **l'analyse des risques**, c'est-à-dire l'étude des conditions d'exposition des travailleurs à ces dangers ;
3. **la hiérarchisation des risques**, c'est-à-dire :
 - un classement des risques à partir de l'estimation de leur importance en termes de gravité, de probabilité d'occurrence, de nombre de personnes exposées,
 - des propositions de mesures de prévention appropriées.

L'élaboration du DUERP est une obligation réglementaire qui sert à **définir les actions de prévention prioritaires** qui seront mises en œuvre. Il doit être actualisé chaque année ou en cas de modification des conditions de travail. Sur la base de l'évaluation des risques sont identifiés les postes de travail pour lesquels les salariés bénéficient d'un suivi individuel renforcé de leur état de santé.

Important : Le DUERP n'est pas un simple formulaire, mais bien la base de l'élaboration d'un plan d'action visant à améliorer la santé et la sécurité des salariés.

POUR EN SAVOIR PLUS

Publications INRS

- *Évaluation des risques professionnels*, ED 840.
- *Évaluation des risques professionnels*, ED 887.
- *Réparation et entretien des poids lourds*, ED 6173.
- *Réparation et entretien des véhicules automobiles légers*, ED 6282.

Autres publications

- Livret sécurité de la branche des services automobiles.

Sites Internet

- www.inrs.fr
- www.lesprofessionnelsdupneu.com
- www.etrto.org
- www.tnspf.fr

AMÉNAGEMENT DE L'ATELIER ET RISQUES GÉNÉRAUX

1.1. Règles générales d'hygiène et de sécurité

1.1.1. Dispositions générales

Les principales dispositions à prévoir par l'employeur concernent les points suivants :

- le nettoyage régulier des locaux de travail et annexes ;
- des installations sanitaires dans un local aéré, éclairé, chauffé et isolé des locaux de travail et de stockage. Les seuils à respecter sont les suivants :

– vestiaires : prévoir au moins 1 m² par salarié, les vestiaires doivent permettre l'installation d'armoires individuelles ininflammables permettant de suspendre deux vêtements de ville et comprenant un compartiment réservé aux vêtements de travail,

– lavabos : à raison d'un lavabo pour 10 personnes au plus, ils doivent être alimentés en eau potable à température réglable, et du savon doux, le cas échéant un détergent d'atelier et un moyen de séchage à usage unique doivent être mis à disposition,

– douches : prévoir une douche pour 8 personnes, installées dans des cabines individuelles,

– sanitaires : il doit être prévu au minimum un cabinet et un urinoir pour 20 hommes. Ils doivent être nettoyés



et désinfectés régulièrement. Dans les ateliers occupant un personnel mixte, des installations séparées doivent être prévues pour le personnel masculin et féminin. Les sanitaires doivent être tenus en état constant de propreté ;

- des locaux de travail correctement aérés : le débit minimal d'air neuf est fonction de l'activité réalisée par les opérateurs : dans un atelier, le débit par occupant ne doit pas être inférieur à 60 m³ par heure alors que dans des bureaux cette valeur est de 25 m³ par heure ;
- des bureaux et des ateliers correctement chauffés : le choix doit s'orienter vers des systèmes de chauffage non susceptibles d'enflammer d'éventuelles atmosphères inflammables. Aucun dispositif de chauffage n'est requis pour la zone de stockage des pneumatiques ;
- un éclairage concernant l'intérieur des locaux de travail mais également les zones de circulation situées à l'extérieur. En règle générale, il faut privilégier l'éclairage naturel pour les locaux affectés au travail. À titre indicatif, les éclairagements moyens recommandés sont les suivants :
 - circulation extérieure : 40 lux,
 - circulation intérieure, stockage : 100-150 lux ; les pneumatiques devant être protégés de la lumière du soleil comme de la lumière artificielle, prévoir pour la zone de stockage un dispositif d'éclairage intermittent,
 - ateliers : 300 lux,
 - bureaux/accueil : 300-500 lux,
 - postes de travail : prévoir des éclairages d'appoint.

1.1.2. Hygiène

L'hygiène est un complément indispensable des mesures de protection collective et individuelle. En particulier, il est impératif, pour se laver les mains, d'utiliser des produits de nettoyage cutané (savons ou détergents d'atelier) spécialement conçus pour les situations de travail en usine ou en atelier. L'utilisation de solvants (essence, gasoil...) est à proscrire pour le nettoyage de la peau en raison du dessèchement et de l'irritation qu'ils provoquent ainsi que des risques de dermatoses ou d'autres atteintes à la santé (intoxication par voie cutanée...).

1.2. Organisation des secours

L'organisation des secours, mise en place par l'employeur sur les conseils du médecin du travail, doit permettre de répondre rapidement et efficacement à tout événement accidentel. Cette organisation comprend notamment :

- la présence éventuelle de sauveteurs secouristes du travail (SST) parmi l'ensemble du personnel. Il est recommandé de former au moins un SST par

atelier. Si l'évaluation des risques professionnels montre l'existence d'activités dangereuses dans l'atelier, cette formation devient obligatoire ;

- l'affichage d'une consigne de déclenchement des secours mentionnant clairement les différents numéros d'appel ;
- des moyens de communication accessibles pour alerter selon les procédures ou consignes définies ;
- une armoire ou une boîte de secours dont le contenu sera défini avec le médecin du travail ;
- selon le cas, des dispositifs tels que rince-œil, couverture isolante ou brancard peuvent s'avérer nécessaires.



POUR EN SAVOIR PLUS

Normes :

- NF T 73-101 : « Détergents d'atelier sans solvant pour lavage des mains. Spécifications. Essais ».
- NF T 73-102 : « Détergents d'atelier avec solvant pour lavage des mains. Spécifications. Essais ».
- NF X 35-103 : « Principes d'ergonomie visuelle applicables à l'éclairage des lieux de travail ».
- EN 12464-1 : « Lumière et éclairage. Éclairage des lieux de travail. Partie 1 : lieux de travail intérieurs »

Publications INRS :

- *Produits d'hygiène cutanée à usage professionnel*, ED 58.
- *Conception des lieux et des situations de travail*, ED 950.
- *Lavez-vous les mains pour vous protéger*, ED 6170.
- *Réparation et entretien des poids lourds*, ED 6173.
- *Aération et assainissement des lieux de travail*, TJ 5.

1.3. Circulation et état des sols

L'ordre et la propreté doivent permettre la circulation sans risque du personnel ainsi que son évacuation en cas de sinistre.

Il est donc nécessaire de :

- définir et matérialiser visiblement les zones d'accès et de circulation en séparant celles réservées à la clientèle de celles prévues pour les opérations de montage et d'entretien. Les zones dont l'accès est réservé au personnel doivent être signalées (par exemple : local de stockage, atelier de vulcanisation, fosses, ponts élévateurs...);
- avoir un sol présentant un caractère antidérapant. Nettoyer régulièrement toute trace de salissure telle que : poussières de pneus et de plaquettes, qui doivent être aspirées ou humidifiées et non soufflées de manière à éviter leur diffusion dans l'atelier, flaques d'huile ou dépôts de graisse. Maintenir le sol en bon état de manière à éviter le risque de chute. Prévoir un système de rangement des cales pour véhicules qui ne doivent jamais être laissées à même le sol sur les aires de cheminement ;
- signaler de manière visible les zones de danger comportant des risques de heurt, de collision, de chute de personnes ou d'objets ;
- maintenir les issues de secours dégagées en permanence et les baliser de façon réglementaire.



POUR EN SAVOIR PLUS

Publications INRS

- *La signalisation de santé et de sécurité au travail*, ED 885.
- *Les circulations en entreprise*, ED 975.

1.4. Activité et pénibilité physique

L'activité déployée par les opérateurs pour le changement de pneus ou leur réparation, en atelier ou sur site, est à forte composante physique. L'approche proposée dans ce chapitre balaye les contraintes les plus générales. Pour prendre en compte les spécificités de chaque situation de travail, elle devra nécessairement donner lieu à un approfondissement. Lorsque le nombre d'accidents ou de déclarations de maladies professionnelles devient important dans un atelier, il est nécessaire d'analyser plus finement le travail réel en participation avec les personnels pour identifier leurs causes réelles et mettre en place des solutions appropriées.

1.4.1. Manutentions et ports de charge

La manutention manuelle et le port des charges sont la source de nombreux accidents du travail : douleurs d'effort, tendinites... Les mesures de prévention doivent ainsi se donner pour objectif de réduire les contraintes liées aux manutentions manuelles et aux efforts à exercer afin d'éviter les accidents et prévenir les risques de maladie professionnelle tels que les troubles musculo-squelettiques⁵ (TMS).

La réflexion sur la manutention des charges lourdes est à conduire selon les types de pneus à réparer.

En première approche, l'observation directe des activités montre que les manutentions manuelles de pneus génèrent des contraintes physiques importantes.

Risques

- Rangement depuis le déchargement du camion d'approvisionnement jusqu'à la mise en place en zone de stockage :
 - Soulèvement de la charge
 - Mise au sol de la charge
 - Roulage et rangement dans les racks de stockage
- Changement des roues, depuis la dépose jusqu'à l'équilibrage et la repose :
 - Soulèvements de la roue (sur machine à démonter, équilibreuse...)
 - Mises au sol (après remontage du pneu et équilibrage)
 - Roulage et repose sur le véhicule



5. Cf. tableaux de maladies professionnelles n^{os} 57, 69, 79, 97 et 98 du régime général de la Sécurité sociale, brochure INRS ED 835.

- Évacuation des produits pneumatiques et des roues :
 - Soulèvement de la charge
 - Mise au sol de la charge
 - Roulage et rangement dans la benne d'évacuation

Prévention

Pour prévenir les risques liés à la manutention, il est nécessaire de :

- prendre en compte la diversité des types de pneus et leurs poids respectifs indiqués dans le tableau suivant :

Véhicules légers VL	Véhicules utilitaires VU	Poids lourds PL	Génie civil GC	Agraires AG
7 kg (5-10 kg)*	7 kg (5-10 kg)*	70 kg (50-90 kg)	+ 100 kg	+ 100 kg

* Le poids des pneus de certains véhicules tout terrain dépassant largement ces valeurs.

- respecter les limitations de charges :
 - sur le plan réglementaire, le port de charges supérieures à 55 kg est interdit sauf si le médecin du travail l'y autorise,
 - sur le plan ergonomique, la norme NF X35-109 fournit des recommandations relatives à l'organisation des manutentions manuelles. Elle fixe les limites acceptables de port de charge selon différents critères : masse transportée, distance parcourue, fréquence du transport, âge du salarié, etc. En particulier, la norme NF X 35-109 recommande d'utiliser des aides techniques à la manutention pour le transport manuel de charges supérieures à 25 kg ;
- choisir et mettre en place des équipements de travail qui permettent de limiter le port manuel de charges :
 - utiliser des moyens de manutention adaptés (transpalette, chariots à bras, chariot automoteur),
 - utiliser des moyens de levage adaptés tels que monorail, palan et des moyens d'élingage sûrs,
 - utiliser un chariot spécialement conçu ou tout autre moyen de levage (notamment pour le génie civil) pour transporter pneus et roues de manière à éviter les risques liés à la manutention de charges lourdes ;
- concevoir les infrastructures de travail pour limiter les contraintes et risques physiques :
 - les rampes piétons ne doivent pas excéder 10° (soit 17,6 %),
 - les moyens d'accès prévus pour chariot non automoteur doivent être inférieurs à 3° (soit 5,2 %),
 - les sols doivent être maintenus en bon état.

1.4.2. Postures et efforts musculaires

Risques

Les contraintes posturales sont générées par :

- la hauteur de réglage du pont élévateur (compte tenu des différences de taille des opérateurs) ;
- la hauteur de travail lors des activités de réparation ;
- la hauteur de travail sur la machine à monter/démonter les pneus ;
- la taille et le poids des pneus et des roues à manutentionner ;
- la plus ou moins grande résistance :
 - à la pose/dépose de la roue,
 - au montage/démontage du pneu sur la jante.

Les efforts musculaires peuvent se révéler critiques par :

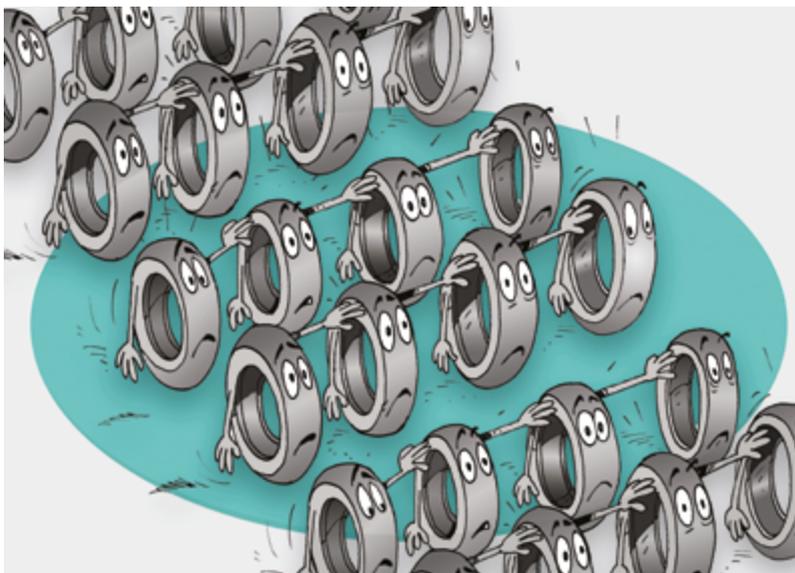
- le poids de certains outils (cric, planches, leviers...);
- les opérations manuelles de montage ou de démontage des talons du pneu (d'autant plus que les talons sont raides) ;
- les retraits et mise en place des masselottes d'équilibrage (les efforts peuvent être augmentés par les gants et des outils mal adaptés) ;
- les opérations manuelles de serrage/desserrage ;
- les vibrations lors du serrage/desserrage à l'aide de la clé à chocs ;
- la mise en place de la roue sur le moyeu.

Prévention

Pour réduire les contraintes posturales et les conséquences d'efforts musculaires prolongés, il est recommandé de façon générale et sous réserve d'un diagnostic des situations de travail, de mettre en place les mesures suivantes :

- former les salariés : les salariés dont l'activité comporte des manutentions manuelles doivent recevoir une formation adéquate à la sécurité relative à l'exécution des opérations. Cette formation pratique qui a pour but de réduire les contraintes posturales et les conséquences d'efforts musculaires prolongés doit se dérouler sur le lieu de travail. Elle consiste à faire participer les opérateurs à une analyse des situations de travail basée sur l'observation de l'activité réelle, afin d'établir des liens entre la façon dont cette activité est exercée, les effets qu'elle peut provoquer sur la santé et les autres facteurs à prendre en compte (organisation, espace de travail, ambiances physiques...). Le cas échéant, en complément de cette analyse qui seule peut permettre de trouver les solutions, il peut être proposé aux opérateurs une sensibilisation/information sur les risques liés aux manutentions manuelles ;
- mettre à la disposition des opérateurs :
 - des moyens d'assise basse lorsque le véhicule ne peut être monté sur un pont élévateur,
 - des sièges assis-debout lors des attentes en atelier et des sièges assis confortables dans les salles de repos pour favoriser la récupération physiologique,
 - des aides techniques adaptées pour les opérations de montage/démontage du pneu et pour les manutentions des pneus et des roues.

1.4.3. Stockage des pneumatiques



- Les pneumatiques doivent être stockés de préférence à l'intérieur, dans un endroit propre, à l'abri de la lumière du soleil ou d'une forte lumière artificielle, éloignés de la chaleur, des hydrocarbures et de toutes sources inflammables.
- La zone de stockage doit être séparée des zones de montage ou de réparation ainsi que des machines électriques et du compresseur.
- Lorsqu'ils sont montés sur jantes, les pneumatiques doivent de préférence être stockés gonflés, en position verticale ou sur une seule couche sur des étagères. Ils peuvent aussi être stockés à l'horizontal, la hauteur de piles devant être limitée de façon à éviter tout problème de stabilité. Les pneumatiques sans jantes doivent être stockés à la verticale, dans des rayonnages prévus à cet effet et ne sont ni empilés ni suspendus.
- Les rayonnages devront être conçus de manière à permettre une maintenance sûre des différents types de pneumatiques.
- L'organisation du stockage en mezzanine rend nécessaire un transfert de charges entre deux niveaux. L'installation d'une barrière-écluse est de ce fait indispensable pour sécuriser les transferts.
- Pour un stockage en hauteur, l'utilisation d'échelle est interdite. À défaut d'un moyen matériel de maintenance, l'usage d'une plateforme individuelle roulante (PIRL) est autorisé.
- La manutention manuelle des pneus sur les racks doit être évitée en raison des risques physiques qu'elle fait encourir. Dans ce cas, l'utilisation de chariots élévateurs électriques permettra de sécuriser l'opération.
- Les pneus usagés ne doivent pas contribuer à encombrer l'atelier. Ils doivent être stockés après chaque opération dans la zone à traiter et à recycler, soit dans une benne, soit empilés de manière à faciliter leur évacuation.

Norme

- NF X 35-109 : « Manutention manuelle de charge pour soulever, déplacer et pousser/tirer. Méthodologie d'analyse des valeurs seuils ».

Recommandation de la Cnam

- *Moyens de manutention à poussée et/ou à traction manuelle*, R 367.

Publications INRS

- *Les rayonnages métalliques*, ED 771.
- *Les maladies professionnelles. Guide d'accès aux tableaux du régime général et du régime agricole de la Sécurité sociale*, ED 835.
- *Méthode d'analyse de la charge physique de travail*, ED 6161.
- *Accessoires de levage. Mémento de l'élingueur*, ED 6178.
- *Manutention manuelle*, TJ 18.

1.5. Incendie

De nombreux produits combustibles, utilisés dans les ateliers de réparation de pneumatiques, constituent un risque important d'incendie, compte tenu notamment du stock de pneumatiques. S'y ajoutent des produits facilement inflammables ou favorisant les combustions tels que les colles, les produits de vulcanisation, les solvants, les bouteilles d'oxygène, etc. Les produits inflammables forment des vapeurs qui sous l'effet d'une source d'inflammation peuvent générer un phénomène d'explosion. En absence de confinement, le phénomène s'apparente à un flash ou à une boule de feu. Il est donc essentiel d'évaluer le risque d'incendie et le risque de former une atmosphère explosive (ATEX) afin de prendre les mesures de prévention et de protection nécessaires.

L'incendie et l'explosion prennent naissance d'une même réaction de combustion. Cette réaction est extrêmement rapide dans le cas d'une explosion car les produits sont dans un état qui favorise la vitesse de la réaction (présence de vapeurs dans l'air ou de gouttelettes lors par exemple de l'utilisation d'un générateur d'aérosol).



À noter que le stockage des pneus neufs est soumis à la rubrique 2663 de la réglementation des ICPE⁶, ce qui peut conduire à faire une déclaration ou demander une autorisation préfectorale selon les quantités stockées :

$1\ 000\ \text{m}^3 \leq \text{stock} < 10\ 000\ \text{m}^3$	Déclaration
$10\ 000\ \text{m}^3 \leq \text{stock} < 80\ 000\ \text{m}^3$	Enregistrement
$80\ 000\ \text{m}^3 \leq \text{stock}$	Autorisation

1.5.1. Zone de stockage

Le caoutchouc brûle en dégageant beaucoup de fumée et de chaleur. L'incendie de stocks de pneumatiques a toujours des conséquences importantes ; un incendie démarre lentement, mais dès que le premier pneu est enflammé, l'embrasement est très rapide et il devient alors très difficile de l'éteindre avant destruction complète de la partie inflammable. La combustion principale est analogue à un feu d'hydrocarbure avec un dégagement abondant de fumées noires, et se termine par une combustion lente qui dure très longtemps. Il est donc recommandé de protéger le stockage par des systèmes d'extinction automatiques et de prévoir un dispositif de désenfumage et, le cas échéant, un cloisonnement du magasin de stockage. Le stockage des produits chimiques et bouteilles de gaz respectera les dispositions de la partie 1.8.4.

1.5.2. Zone de travail

À défaut de pouvoir supprimer les produits combustibles et inflammables, il est essentiel de limiter les stocks et de mettre en œuvre les produits inflammables dans des endroits suffisamment ventilés afin de diluer l'atmosphère explosive qui pourrait se présenter.

Parmi les sources d'énergie susceptibles de provoquer un incendie ou une explosion, signalons notamment :

- les travaux par points chauds (réparation à chaud, soudage, oxycoupage) ;
- les installations électriques ;
- les installations de chauffage ;
- le matériel électroportatif ;
- les étincelles (meulage).

À ces causes liées à l'activité ou aux installations, peuvent se rajouter les actes de vandalisme.

6. ICPE : Installations classées pour la protection de l'environnement.

1.5.3. Évacuation

Des issues et des dégagements doivent être obligatoirement prévus de manière à permettre une évacuation rapide de tous les occupants. Ces dégagements doivent rester libres de tout obstacle. Le nombre et la largeur des dégagements sont fixés comme suit :

Effectif (Nombre de personnes salariées + public)	Nombre de dégagements réglementaires	Nombre total d'unités de passage	Largeur minimale totale des dégagements
Moins de 20	1	1	0,90 m
De 20 à 50	1 + 1 dégagement accessoire (a)	1 + 1 accessoire	1,50 m (0,90 + 0,60)
	ou 1 (b)	2	1,40 m
(a) Un dégagement accessoire peut être constitué par une sortie, un escalier, une coursive, une passerelle, un passage souterrain ou un chemin de circulation, rapide et sûr, d'une largeur minimale de 0,60 m, ou encore, par un balcon filant, une terrasse, une échelle fixe.			
(b) Cette solution est acceptée si le parcours pour gagner l'extérieur n'est pas supérieur à 25 m et si les locaux desservis ne sont pas en sous-sol.			

1.5.4. Prévention

La prévention en matière d'incendie repose sur les actions suivantes :

- des mesures préventives permettant d'empêcher qu'une combustion ne se déclare :
 - gestion des stockages de produits chimiques et des bouteilles de gaz (zone dédiée ventilée, armoire de sécurité...),
 - suppression des sources d'inflammation (surfaces chaudes, étincelles, flammes) notamment lors de la mise en œuvre des produits et aérosols,
 - interdiction des feux nus hors des postes de travail aménagés. De plus, les opérations de travaux par points chauds n'auront lieu que dans des conditions définies par les consignes spécifiques internes,
 - fermeture des bouteilles de gaz au niveau des robinets après utilisation,
 - vérification systématique de l'état des tuyaux servant à l'acheminement du gaz,
 - interdiction de fumer en dehors des zones dédiées ;
- des mesures relatives à la conception des locaux : dispositions constructives telles que compartimentage, séparation des activités, choix de matériaux résistant au feu ;
- des mesures de lutte contre l'incendie :
 - dispositifs de désenfumage, alarmes incendie,
 - moyens d'extinction (extincteurs portatifs, RIA, etc.), répartis dans tout le local, en des endroits facilement accessibles et bien mis en évidence, les matériels seront maintenus en bon état d'utilisation,

- installation d’extinction automatique à eau pulvérisée ou à mousse selon les conditions d’entreposage ;
- une bonne organisation de la prévention incendie :
 - consigne de sécurité incendie,
 - plan d’évacuation et d’intervention,
 - formation du personnel.

CONSIGNE DE SÉCURITÉ INCENDIE

Elle devra être affichée dans chaque local et comporter en particulier :

- a) le plan de l’établissement avec indications :
 - des points dangereux,
 - des moyens d’intervention,
 - des moyens fixes et mobiles de lutte contre l’incendie
 - des issues avec l’itinéraire d’évacuation ;
- b) des renseignements généraux concernant l’entreprise :
 - installations de fourniture de l’énergie,
 - stockage des combustibles et des carburants,
 - moyens fixes et mobiles de lutte contre l’incendie ;
- c) des indications précises pour toutes les personnes travaillant dans les locaux :
 - à qui, par quel moyen et comment donner l’alarme,
 - comment intervenir immédiatement,
 - quand et comment évacuer le local : point de regroupement, recensement des personnes évacuées.

POUR EN SAVOIR PLUS

Réglementation

- Nomenclature ICPE modifiée par décret n°2010-367 du 13 avril 2010, rubrique n°2663 : stockage de pneumatiques et produits composés d’au moins 50 % de polymères.

Publications INRS

- *Incendie et lieu de travail*, ED 990.
- *Prévention des incendies sur le lieu de travail*, coll. « Aide-mémoire juridique », TJ 20.
- *Permis de feu*, ED 6030.
- *Les extincteurs d’incendie, mobiles et fixes*, ED 6054.
- *Faire face au feu*, ED 6060.
- *Consignes de sécurité incendie*, ED 6230.

1.6. Installations et matériels électriques

L'électricité peut être la cause d'accidents graves et d'incendies.

Même en basse tension, l'électricité peut être mortelle et en particulier lorsque :

- le matériel utilisé n'est pas en parfait état (attention notamment au matériel électroportatif) ;
- l'opérateur travaille dans un environnement particulier : locaux humides, enceintes conductrices exigües, etc. ;
- l'installation ne comporte pas les dispositifs de protection automatique prévue par la réglementation.

Toutes les installations électriques doivent être conformes aux prescriptions réglementaires des installations électriques prévues dans le Code du travail et aux dispositions de la norme NF C 15-100 « Installations électriques à basse tension ».

Dans tous les cas, l'employeur doit :

- assurer une surveillance des installations et matériels électriques ayant pour objectif de :

- veiller au maintien en état des installations,
- remédier aux causes de défectuosité ou anomalies ;

- en cas d'anomalies constatées dans l'installation ou le matériel, intervenir immédiatement et mettre hors tension l'installation ou le matériel ;

- veiller au bon état des câbles prolongateurs et ne pas les employer à d'autres usages que celui auquel ils sont destinés ;

- n'utiliser que des baladeuses conformes à la norme NF EN 60598 (partie 2.8). Dans les enceintes exigües, notamment les fosses de visite et sous les ponts élévateurs, les baladeuses doivent être alimentées à une tension inférieure à 50 V

obtenue par un transformateur de sécurité de classe II. Ce transformateur doit être placé à l'extérieur de l'enceinte. Si des baladeuses à LED sont utilisées, elles doivent être équipées de diffuseurs et alimentées avec une tension inférieure à 10 V ;

• veiller à la mise à la terre de tous les appareils électriques, et particulièrement au cours de l'installation d'appareils neufs ;



- protéger les prises de courant par un dispositif différentiel haute sensibilité 30 mA dans les cas suivants :
 - prises de courant inférieures ou égales à 32 A,
 - toutes les prises de courant dans les locaux humides dont le sol est détrempe,
 - toutes les prises de courant des installations temporaires ;
- veiller à ce que les armoires électriques soient fermées à clé ;
- installer un éclairage de sécurité, le vérifier annuellement et le maintenir en état.

POUR EN SAVOIR PLUS

Normes

- NF C 15-100 : « Règles des installations électriques basse tension ».
- NF EN 60598-2-8 : « Baladeuses ».
- NF EN 61558-2-9 : « Sécurité des transformateurs, bobines d'inductance, blocs d'alimentation et des combinaisons de ces éléments. Partie 2.9 : règles particulières et essais pour les transformateurs et blocs d'alimentation pour lampes baladeuses de classe III à filament de tungstène ».

Publications INRS

- *L'électricité*, ED 6345.
- *La prévention du risque électrique*, ED 6187.

1.7. Bruit et vibrations

1.7.1. Bruit

L'exposition prolongée du personnel à des bruits excessifs peut conduire à des surdités professionnelles à caractère irréversible.

Les seuils d'actions réglementaires sont les suivants :

- le niveau global de 80 dB(A) pour 8 heures de travail ou de 135 dB(C) en crête est considéré comme le seuil au-dessus duquel l'ouïe est en danger ;
- le niveau global de 85 dB(A) pour 8 heures de travail ou de 137 dB(C) en crête est considéré comme le seuil au-dessus duquel existe un risque appréciable de surdité professionnelle ;
- le niveau global résiduel sous protecteur individuel de 87 dB(A) pour 8 heures de travail ou de 140 dB(C) en crête est considéré comme le seuil au-dessus duquel des mesures immédiates de réduction de l'exposition doivent être prises (VLE). Lorsque le niveau subi est supérieur, la durée d'exposition doit être réduite.

À partir de 80 dB(A) pour une exposition sonore de 8 heures par jour, le milieu est considéré comme bruyant. Le niveau sonore de 80 dB(A) constitue le seuil d'alerte ; le niveau sonore de 85 dB(A) constitue le seuil de danger.

La valeur limite d'exposition réglementaire (VLE) correspond à une valeur à ne pas dépasser quelles que soient les circonstances. Cette valeur prend en compte l'atténuation des protecteurs auditifs qu'il faut donc soustraire de manière appropriée à l'exposition ambiante.

Au-dessus de 80 dB(A)/8 heures (ou de 135 dB(C)) :

- mise à disposition de protecteurs individuels ;
- information et formation des salariés sur les risques, les protecteurs individuels mis à disposition et la surveillance de la santé.

Au-dessus de 85 dB(A)/8 heures (ou de 137 dB(C)) :

- mise en œuvre d'un programme de mesures de réduction d'exposition au bruit ;
- signalisation des endroits bruyants et limitation de leur accès ;
- utilisation obligatoire des protecteurs individuels contre le bruit ;
- surveillance audiométrique de l'ouïe.

Au-dessus de la valeur limite d'exposition (87 dB(A)/8 heures ou 140 dB(C) sous protecteur) :

- à ne dépasser en aucun cas (compte tenu de l'atténuation du protecteur individuel) ;
- mesures de réduction d'exposition sonore immédiates.

Sources de bruit

Dans les ateliers de réparation de pneumatiques, les sources de bruit proviennent :

- des clés à chocs de type poids lourds : le niveau sonore émis varie en fonction des outils et des conditions de fonctionnement ; mais dans tous les cas il dépasse les 90 dB(A) ;
- des soufflettes : le niveau sonore peut atteindre 94 dB(A) ; l'utilisation de soufflettes silencieuses permet de diminuer le niveau sonore de 12 dB(A) ;
- du dégonflage rapide des pneus de poids lourds par enlèvement de la buse de dégonflage : le niveau sonore peut atteindre 110 dB(A) à 1 mètre ;
- du compresseur d'air.



Prévention

Afin de limiter les effets du bruit, différents moyens peuvent être envisagés et appliqués :

- le traitement acoustique des locaux ;
- la réduction du bruit à la source : choisir un matériel moins bruyant par conception ;
- les mesures d'organisation du travail : éloignement entre les opérateurs et la source, réduction du temps d'exposition ;
- la protection collective : encoffrement des sources, isolement des machines bruyantes dans un local indépendant ;
- la protection individuelle : bouchons d'oreille, serre-tête, casques antibruit permettent de réduire les niveaux sonores de 15 à 30 dB(A) selon le protecteur choisi.

Dégonflage des pneus

Le dégonflage des pneumatiques est une opération qui consiste à dévisser l'obus, partie mobile de la valve qui agit comme un clapet. Une fois l'obus retiré, l'air comprimé dans le pneu s'échappe en générant des émissions sonores supérieures à 100 dB(A) à 1 m de distance. Pour prévenir le risque de surdité il est recommandé d'utiliser un démonte-obus silencieux comme le Dossil⁷.

1.7.2. Vibrations

Une exposition régulière aux vibrations expose les mains et les bras des salariés à des troubles chroniques connus sous le nom de syndrome des vibrations.

Les symptômes se traduisent par une douleur associée à une gêne fonctionnelle de la main ou des articulations, tels que :

- moindre sensation du toucher et de la perception du chaud et du froid ;
- diminution de la préhension et perte de la dextérité manuelle ;
- crises de blanchiment douloureux des phalanges par exposition au froid ou à l'humidité.



7. Dossil : Démonte-obus silencieux développé et breveté par l'INRS. Pour plus d'informations, entrez « dossil » dans la fenêtre de recherche sur www.inrs.fr.

À long terme, le processus lésionnel peut être irréversible.

Valeurs limites

La réglementation définit les valeurs seuils suivantes :

- 2,5 m/s² sur 8 heures d'exposition correspond au seuil de risque pour le système main/bras. Au-delà de cette valeur, l'employeur doit informer ses salariés et établir un programme de réduction du niveau vibratoire ;
- 5 m/s² sur 8 heures d'exposition correspond au seuil de danger pour le système main/bras. L'employeur doit prendre toutes dispositions pour rester en dessous de cette valeur.

Prévention

Afin de limiter les effets des vibrations, différents moyens peuvent être envisagés et appliqués :

- choisir des équipements ou des outils présentant le niveau vibratoire le plus faible. Les valeurs données dans les notices des constructeurs de matériel permettent de comparer les machines entre elles ;
- choisir la machine ou l'outil approprié au travail à effectuer et la maintenir en bon état ;
- vérifier la bonne mise en place de l'outil ainsi que son équilibrage ;
- limiter la durée d'exposition aux vibrations, prévoir des périodes de récupération ;
- aménager l'espace de travail de manière à réduire les efforts de poussée et de préhension de l'opérateur ;
- éviter l'exposition des mains au froid et à l'humidité (port de gants).

POUR EN SAVOIR PLUS

Publications INRS

- *Techniques de réduction du bruit en entreprise*, ED 997.
- *Moins fort le bruit*, ED 6020.
- *La main et le bras en danger. Syndrome des vibrations*, ED 6204.

1.8. Produits chimiques

L'entretien et la réparation de pneumatiques exposent les salariés à des risques dus à l'utilisation de produits chimiques tels que : les solutions vulcanisantes, les graisses, les produits de nettoyage ou à l'émission de produits dangereux, lors d'opérations de chauffage par exemple. La contamination se produit principalement par inhalation ou par contact cutané, plus rarement par ingestion accidentelle.

La prévention des risques chimiques passe, entre autres, par la connaissance des produits, l'évaluation des risques d'exposition à ces produits et la mise en place de mesures de protection technique et organisationnelle.

1.8.1. Connaissance des produits et évaluation des risques

La première étape de la démarche de prévention des risques chimiques consiste à réaliser l'inventaire de tous les produits utilisés ou émis aux postes de travail.

Pour chaque produit recensé, l'employeur doit caractériser ses dangers et évaluer les risques d'exposition de ses salariés au poste de travail. À cette fin, il peut s'appuyer notamment sur l'étiquetage et la fiche de données de sécurité des produits manipulés, ainsi que sur les informations diffusées par les organismes de prévention.



L'étiquetage des produits

Le règlement CLP (règlement CE n° 1272/2008 modifié) a pour objet d'assurer que les dangers que présentent les produits chimiques soient clairement communiqués aux travailleurs et aux consommateurs de l'Union européenne grâce à leur classification et à leur étiquetage. Une étiquette conforme au règlement CLP doit comporter les informations suivantes :

- le nom, l'adresse et le numéro de téléphone du fournisseur ;
- la quantité nominale du produit dans les emballages mis à disposition du grand public (sauf si cette quantité est précisée ailleurs sur l'emballage) ;
- les identificateurs du produit ;
- les pictogrammes de danger ;
- une mention d'avertissement ;
- les mentions de danger (mentions H) ;
- les conseils de prudence (mention P) ;
- une section des informations supplémentaires.

<p>Dangers physiques Dangers pour la santé</p> <p>JE RONGE</p>	<p>Dangers pour la santé</p> <p>JE TUE</p>	<p>Dangers pour la santé</p> <p>JE NUIS GRAVEMENT À LA SANTÉ</p>	<p>Dangers pour la santé Dangers pour l'environnement</p> <p>J'ALTÈRE LA SANTÉ OU LA COUCHE D'OZONE</p>	
<p>Dangers pour l'environnement</p> <p>JE POLLUE</p>	<p>Dangers physiques</p> <p>JE SUIS SOUS PRESSION</p>	<p>Dangers physiques</p> <p>JE FAIS FLAMBER</p>	<p>Dangers physiques</p> <p>JE FLAMBE</p>	<p>Dangers physiques</p> <p>J'EXPLOSE</p>

Les fiches de données de sécurité (FDS)

Les fiches de données de sécurité sont des documents réalisés par les fournisseurs de produits chimiques. Élaborées notamment pour tous les produits chimiques dangereux, elles complètent les informations figurant sur les étiquettes en donnant de nombreuses informations nécessaires à la protection de la santé, de la sécurité des travailleurs et de l'environnement, en particulier les moyens de protection à adopter lors de l'utilisation des produits et les mesures à prendre en cas d'urgence. Les FDS sont fournies gratuitement dès la première livraison du produit (sur demande, pour certains produits chimiques non classés dangereux). Elles sont accessibles aux salariés, à leurs représentants et doivent être transmises au médecin du travail.

L'obligation d'élaboration et le contenu des FDS sont définis par le règlement européen REACH. Elles sont composées de 16 rubriques obligatoires (voir annexe 2).

1.8.2. Suppression ou substitution des produits dangereux

Les produits ou procédés dangereux repérés lors de l'évaluation des risques doivent être supprimés.

À défaut, ces produits et procédés doivent être substitués, chaque fois que cela est possible par des produits ou des procédés moins dangereux.

La substitution est obligatoire pour les produits chimiques classés cancérigènes, mutagènes ou toxiques pour la reproduction (CMR de catégorie 1A et 1B). Pour ces produits CMR, l'employeur doit pouvoir justifier qu'il a bien initié une démarche de substitution.

Réglementairement, sont considérés comme agents CMR toutes substances ou tous mélanges présentant les caractéristiques suivantes :

- **cancérogènes (C)** : substances et mélanges qui, par inhalation, ingestion ou pénétration cutanée, peuvent induire des cancers ou en augmenter la fréquence ;
- **mutagènes (M)** : substances et mélanges qui, par inhalation, ingestion ou pénétration cutanée, peuvent entraîner des modifications du matériel génétique (chromosomes) de la personne exposée et, dans certains cas, de sa descendance ;
- **toxiques pour la reproduction (R)** : substances et mélanges qui, par inhalation, ingestion ou pénétration cutanée, peuvent entraîner des effets néfastes sur la fonction sexuelle et la fertilité des hommes et des femmes ainsi que des effets indésirables sur le développement de leurs descendants.

Pour ces trois classes de produits, le règlement CLP définit deux catégories de danger (catégories 1 et 2) fonction du niveau de preuve de l'effet CMR observé. La catégorie 1 est subdivisée en catégories 1A et 1B. Une catégorie supplémentaire de toxicité pour la reproduction est définie pour les effets sur ou via l'allaitement.

Des règles particulières de prévention du risque CMR s'appliquent aux agents chimiques dangereux suivants :

- agents classés CMR de catégorie 1A ou 1B ;
- substances, mélanges ou procédés définis comme cancérogènes par l'arrêté du 5 janvier 1993 modifié.

Les autres agents CMR relèvent des règles générales de prévention du risque chimique (articles R. 4412-1 à R. 4412-57 du Code du travail) :

- agents classés CMR de catégorie 2 et agents toxiques pour la reproduction responsables d'effets sur ou via l'allaitement ;
- agents chimiques dangereux non classés réglementairement (classification du CIRC par exemple).

Les agents CMR peuvent être repérés grâce aux informations figurant sur leur étiquette de danger.



Attention ! Ce pictogramme de danger n'est pas exclusivement dédié aux produits classés CMR. Pour repérer ces produits, il ne faut donc pas se contenter de regarder le pictogramme mais lire les mentions de danger qui, elles, sont spécifiques.

1.8.3. Utilisation des produits chimiques

Lorsque, malgré la substitution des produits et procédés dangereux, des risques persistent, des mesures de prévention technique et organisationnelle doivent être mises en place telles que :

- limiter le nombre de personnes susceptibles d'être exposées. Par exemple les activités exposantes peuvent être réalisées dans un local dédié séparé des autres locaux de travail ;
- développer des procédés plus sûrs par exemple en ayant recours à des produits prêts à l'emploi permettant de limiter les manipulations de produits sous leur forme concentrée ;
- capter les émissions de produits dangereux, par exemple en installant des dispositifs d'aspiration sur les postes de travail émettant des vapeurs ou des particules ;
- reproduire l'étiquette sur chaque récipient lors du fractionnement du produit ;
- ne jamais transvaser un produit chimique dans une bouteille à usage alimentaire ;
- en cas de mélange de produits, respecter les consignes de préparation ; faire attention aux mélanges incompatibles ;
- mettre à disposition des équipements de protection individuelle adaptés ;
- veiller à ce que le personnel puisse se laver correctement avec de l'eau et du savon ; interdire, pour cet usage, l'emploi d'essence, gasoil, trichloréthylène ;
- veiller au respect de l'interdiction de fumer sur les lieux de travail.



Tableau 1. Exemples de produits utilisés pour la réparation des pneumatiques

Produit de réparation des pneus	Exemples de mentions de danger pouvant être présents sur l'étiquetage
Solution auto-vulcanisante à froid	H225 : liquides et vapeurs très inflammables H315 : provoque une irritation cutanée H336 : peut provoquer somnolence ou vertiges H411 : toxique pour les organismes aquatiques, entraîne des effets néfastes à long terme H319 : provoque de sévères irritations des yeux
Solution chimique vulcanisante à chaud	H225 : liquides et vapeurs très inflammables H315 : provoque une irritation cutanée H319 : provoque une sévère irritation des yeux H336 : peut provoquer somnolence ou vertiges H411 : toxique pour les organismes aquatiques, entraîne des effets néfastes à long terme
Gomme auto-vulcanisante	H225 : liquides et vapeurs très inflammables H315 : provoque une irritation cutanée H336 : peut provoquer somnolence ou vertiges H411 : toxique pour les organismes aquatiques, entraîne des effets néfastes à long terme
Râpeur chimique bidon /aérosol	H225 / H222 H315 / H229 H336 / H319 H304 / H315 H411 / H336
Crème, pâte, graisse et lubrifiant de montage pour les pneus	Non classé
Lubrifiants, huiles et graisses en aérosols	H222 : aérosol extrêmement inflammable H229 : récipient sous pression : peut éclater avec la chaleur H362 : peut être nocif pour les bébés nourris au lait maternel H411 : toxique pour les organismes aquatiques, entraîne des effets néfastes à long terme H304 : peut être mortel en cas d'ingestion et de pénétration dans les voies respiratoires H226 : liquide et vapeurs inflammables
Produits d'étanchéité pour pneus tubeless	H225 : liquides et vapeurs très inflammables H315 : provoque une irritation cutanée H336 : peut provoquer somnolence ou vertiges H411 : toxique pour les organismes aquatiques, entraîne des effets néfastes à long terme
Nettoyants divers	H225 : liquides et vapeurs très inflammables H315 : provoque une irritation cutanée H319 : provoque de sévères irritations des yeux H336 : peut provoquer somnolence ou vertiges

Attention ! Ce tableau présente quelques exemples d'informations sur les dangers de produits rencontrés dans le domaine de la réparation des pneus. Plusieurs produits destinés à une même utilisation peuvent présenter des dangers qui ne sont pas les mêmes notamment du fait d'une composition différente. Aussi est-il absolument nécessaire de prendre connaissance des dangers présentés par un produit en se référant à son étiquette et à sa fiche de données de sécurité.



1.8.4. Organisation du stockage des produits chimiques

Le lieu de stockage est destiné à limiter l'exposition aux risques associés aux produits chimiques et à soustraire les personnes aux effets d'un dégagement involontaire ou d'une réaction chimique spontanée.

Par conséquent, en premier lieu, le stockage des produits chimiques doit toujours se trouver hors de la zone de stockage des pneus (*voir partie 1.4.3*) et s'en trouver séparé physiquement.

Suivant la quantité de produits chimiques utilisés dans l'atelier, ces produits peuvent être conservés soit dans un local dédié, soit dans une armoire de stockage de sécurité incendie. Une signalisation doit être apposée sur le lieu de stockage. Le poste de travail n'est, en général, pas conçu pour le stockage des produits chimiques : au maximum, seule la quantité de produits nécessaire à une journée de travail peut y être présente.

De nombreux produits de réparation des pneus sont inflammables (*voir tableau 1*). Le local de stockage doit donc être conçu de manière à empêcher la propagation d'un incendie (matériaux incombustibles et résistant au feu). Il doit disposer d'une ventilation permanente suffisante pour empêcher l'accumulation de vapeurs dangereuses : les entrées et sorties d'air doivent être positionnées de façon à ce que le flux d'air neuf balaye l'intégralité du volume de la pièce (en évitant la formation de zones mortes). Par ailleurs, son équipement (électrique ou non) ne doit pas constituer de source d'inflammation.

De même, les armoires de stockage de sécurité incendie doivent être ventilées en permanence avec rejet de l'air extrait à l'extérieur du bâtiment après filtration éventuelle.

Même lorsque les produits stockés ne sont pas considérés comme dangereux, il est conseillé de les conserver sur bac de rétention. En effet, le déversement d'un produit, même inerte chimiquement, peut être à l'origine de glissades et de chutes de plain-pied, par exemple.

Quel que soit le lieu de stockage, les produits incompatibles doivent être séparés physiquement. Les bacs de rétention des produits incompatibles doivent également être séparés. Les incompatibilités sont signalées dans la fiche de données de sécurité des produits chimiques, à la section 10 « Stabilité et réactivité ».

Enfin, si les produits sont entreposés dans des armoires de stockage de sécurité incendie, les produits inflammables doivent être stockés dans une armoire qui leur est strictement dédiée.

Publications INRS

- *La fiche de données de sécurité*, ED 954.
- *La substitution des agents chimiques dangereux*, ED 6004.
- *Étiquettes de produits chimiques. Attention, ça change!* ED 6041.
- *Travailler avec des produits chimiques. Pensez prévention des risques*, ED 6150.

1.9. Gestion des déchets

Pour rappel, tous les établissements produisant ou expédiant des déchets doivent tenir à la disposition des services d'inspection un registre de suivi de déchets. Celui-ci détaille chronologiquement les opérations de production, d'expédition, de réception et de traitement des déchets. Il doit être conservé au moins 3 ans.

1.9.1. Pneus

Les pneus usagés ne sont pas des déchets dangereux, mais ils présentent un danger pour l'environnement et la santé en cas d'incendie. D'un point de vue réglementaire, ils sont classés comme des déchets banals.

Rappelons que le brûlage à l'air libre des pneus usagés ainsi que la mise en décharge sont strictement interdits.

Les distributeurs de pneus neufs doivent reprendre gratuitement un tonnage de pneus usagés dans la limite des tonnages de leurs ventes annuelles de l'année précédente.

Il est donc important d'organiser le stockage des pneus usagés en séparant les pneus réutilisables ou rechapables de ceux inutilisables, ceci afin de faciliter les opérations de collecte. En outre les pneus valorisables devront faire l'objet d'un stockage soigné : endroit propre, exempt d'eau, de terre, et d'hydrocarbure.



Le stockage des pneus usagés est soumis à la réglementation des ICPE, ce qui peut conduire à faire une déclaration ou demander une autorisation préfectorale selon les quantités stockées.

Enfin, les distributeurs doivent remettre les pneus usagés à des filières agréées par la préfecture.

1.9.2. Autres déchets

Certains établissements peuvent générer d'autres types de déchets propres à la réparation automobile : huiles usagées, filtres, batteries...

Il faut prévoir des bacs de tri pour les différentes pièces usagées, ceci afin de faciliter la collecte et la valorisation des déchets.

Le stockage doit être organisé de la manière suivante :

- fûts ou cuves pour huiles usagées placés sur bac de rétention ;
- fûts pour filtres à huile ;
- fûts ou cuves pour liquides de refroidissement placés sur bac de rétention ;
- bacs étanches pour batteries.

L'enlèvement doit être exécuté par un prestataire déclaré auprès de la préfecture, et faire l'objet d'un bordereau de suivi des déchets.

POUR EN SAVOIR PLUS

Sites Internet

- www.aliapur.fr
- www.ademe.fr
- www.ecologique-solidaire.gouv.fr
- www.gje-frp.com

1.10. Équipements de protection individuelle

1.10.1. Définition

Un équipement de protection individuelle (ou EPI) est un dispositif ou un moyen destiné à être porté ou être tenu par une personne en vue de la protéger contre un ou plusieurs risques susceptibles de menacer sa santé et sa sécurité.



1.10.2. Choix de l'EPI

L'employeur, avec le concours des représentants du personnel doit :

- analyser et évaluer les risques en tenant compte des situations de travail réelles des salariés ;
- établir les caractéristiques des EPI dont son personnel a besoin ;
- rechercher sur le marché les EPI les mieux adaptés ;
- choisir les EPI en tenant compte du niveau de performance requis et des conditions de confort nécessaires à la bonne exécution des tâches ;
- s'assurer que les EPI choisis sont conformes à la réglementation, conformité attestée par la présence d'un marquage CE sur chaque équipement.

Les EPI doivent être fournis gratuitement par l'employeur. Ils sont réservés à un usage personnel sauf exception (équipements pour visiteurs, équipements spécifiques...).

Outre la fourniture, l'employeur doit assurer l'entretien, les vérifications périodiques éventuelles, la réparation et le remplacement des EPI

Tout salarié, y compris le salarié intérimaire ou en contrat à durée déterminée (CDD), doit porter les EPI fournis par son employeur et en prendre soin.

En fonction de l'évaluation des risques, le chef d'entreprise mettra à disposition et veillera à l'utilisation des équipements suivants :

- casquettes antiheurts pour se protéger des chocs contre les objets ou les surfaces dures, conformes à la norme NF EN 812 ;
- protecteurs individuels contre le bruit (PICB) : serre-tête, bouchons d'oreilles... conformes à la série de normes NF EN 352 ;
- protections des yeux et de la face : lunettes à branches, lunettes masques conformes à la norme NF EN 166 ;
- chaussures de sécurité équipées d'embouts destinés à protéger contre les chocs, conformes aux normes NF EN ISO 20345 ou NF EN ISO 20346 ;
- gants conformes à la norme NF EN 420 pour les exigences générales et protégeant selon les applications contre les risques mécaniques (NF EN 388), le risque thermique (NF EN 407), les risques chimiques (NF EN 374) ;
- genouillères conformes à la norme NF EN 14404.

POUR EN SAVOIR PLUS

Publications INRS

- *Des gants contre le risque chimique*, ED 112.
- *Les équipements de protection individuelle des yeux et du visage*, ED 798.
- *Les équipements de protection individuelle de l'ouïe*, ED 868.
- *Les articles chaussants de protection*, ED 994.
- *Les équipements de protection individuelle (EPI)*, ED 6077.

2

TRAVAUX EN ATELIER

2.1. Prise en charge du véhicule

- Inviter la clientèle à rester dans la zone d'accueil (prévoir le cas échéant une signalétique adaptée au moyen de lignes de discrétion).
- Les manœuvres dans l'enceinte de l'atelier doivent être faites par l'opérateur et non par le client.
- Ne confier le véhicule qu'à des opérateurs titulaires des permis ou autorisations de conduite correspondant à la catégorie du véhicule (permis de conduire, Caces).
- Se faire guider lors des manœuvres délicates tel que : sorties de pont, marche arrière, etc.

2.2. Levage du véhicule

2.2.1. Ponts élévateurs de véhicules

- Lors de l'acquisition, s'assurer que le pont élévateur est conforme à la norme NF EN 1493.
- Les manœuvres de l'appareil devront être réalisées par du personnel formé et autorisé, conformément aux instructions d'utilisation du fabricant et aux indications figurant sur l'appareil. En outre, une attention particulière doit être portée aux points suivants :
 - la résistance de la dalle supportant le pont élévateur doit être vérifiée avant l'installation du pont élévateur ;
 - un dispositif de sécurité automatique doit équiper les appareils pour empêcher toute descente intempestive ;
 - un dispositif de retenue du véhicule efficace doit être prévu dès la montée ;
 - la zone de déplacement de la plate-forme doit être délimitée et maintenue dégagée en permanence ;
 - les points de levage du véhicule doivent être utilisés.

Cas particuliers des ponts élévateurs à deux colonnes à bras pivotant

Ils doivent être munis d'un dispositif de verrouillage des bras mobiles interdisant la modification de l'angle formé par ceux-ci sous un effort latéral, une fois les points de prise sous coque du véhicule définis. Ce verrouillage doit être automatique.

Il faut arrêter immédiatement tout pont élévateur qui présente une anomalie de fonctionnement et notamment si l'appareil :

- monte par saccades ;
- monte ou descend plus lentement qu'habituellement ;
- présente une fuite d'huile.

Vérifications

Les élévateurs de véhicule sont soumis à une vérification générale périodique tous les 12 mois. Ces vérifications ont pour but de détecter en temps utile toute détérioration susceptible de créer un danger. Le résultat des vérifications doit être consigné sur le registre de sécurité de l'établissement.

Il est conseillé de confier ces vérifications à un organisme vérificateur accrédité.

2.2.2. Crics

- Le levage d'un véhicule en prenant appui sur tout élément des carters de transmission (en particulier le corps d'essieu et le carter de pont) doit être interdit. En effet, certains sous-ensembles des véhicules actuels et notamment des



véhicules utilitaires ont été considérablement allégés dans le but de réduire les poids morts et d'augmenter les charges transportées. C'est particulièrement vrai pour les ponts moteurs dont les carters de protection des organes de transmission sont réalisés avec des matériaux plus légers ou plus fins n'assurant plus qu'une fonction d'étanchéité des éléments mécaniques. Ces éléments ne permettent plus de servir de point d'appui pour le levage des véhicules au risque de voir le cric passer à travers le carter.

- Les manœuvres devront être effectuées sur un sol plan et stable.

Les crics ne doivent servir qu'à lever ou descendre le véhicule. Le positionnement du cric est variable d'un véhicule à l'autre, d'une marque à l'autre, d'un type de transmission à l'autre, d'une suspension à l'autre.

Généralement les emplacements sont signalés sur le véhicule (marquage de couleur, logement matérialisé...). Il faut donc se reporter aux guides d'utilisation des véhicules pour positionner correctement le cric.



Attention ! Il ne faut jamais positionner un cric sous un amortisseur ou sous une lame de ressort.

- Chaque cric doit être accompagné d'une notice d'instructions fournie par le fabricant.

Il faudra veiller particulièrement à ce que la charge nominale soit inscrite sur le cric de manière indélébile.

Vérifications

La vérification de chaque cric doit être effectuée tous les ans ou immédiatement après une utilisation dans des conditions particulières, notamment s'il y a eu surcharge accidentelle. Ces vérifications peuvent être faites en interne par une personne de l'entreprise ou par un organisme extérieur.

PROCÉDURE POUR LE LEVAGE D'UN VÉHICULE AVEC UN CRIC

- Stationner le véhicule sur une surface plane, ferme et non glissante.
- Couper le moteur.
- Bloquer les roues qui resteront en contact avec le sol à l'aide de cales angulaires résistantes.
- Placer le cric sous le véhicule à l'emplacement recommandé par le constructeur.
- Lever le véhicule.
- Installer obligatoirement une chandelle. Ne jamais se glisser sous un véhicule lorsque celui-ci est soulevé avec un cric.

2.2.3. Chandelles

- Le véhicule doit être calé avec des chandelles afin de prévenir toute retombée intempestive ;
- Le véhicule doit reposer sur les chandelles et non sur le cric. Le cric ne sert qu'à lever la charge et non à la maintenir.
- Un dispositif signalant une présence sous le véhicule doit être mis en place.



Vérifications

Bien que les chandelles ne soient pas des accessoires de levage, un examen visuel annuel pour s'assurer du bon état de conservation (pas de corrosion, ni fissuration, ni déformation) est recommandé

2.2.4. Chariots automoteurs et transpalettes

Compte tenu du poids de certains pneumatiques à déplacer, les chariots automoteurs sont fréquemment utilisés. Leur mauvais usage peut

être à l'origine d'accidents graves dont les causes principales sont la chute de la charge transportée ou le renversement du chariot.

C'est pourquoi les mesures suivantes doivent être respectées :

- il est interdit d'utiliser un chariot élévateur pour faire du transport ou de l'élévation de personnes. Un chariot ne doit servir qu'à lever ou déplacer des charges ;
- la conduite d'un chariot élévateur ne doit être confiée qu'à du personnel titulaire d'une autorisation de conduite délivrée par l'employeur ;
- pour la délivrance de cette autorisation, se référer à la recommandation R 489 de la Cnam qui définit les conditions d'obtention du Caces (certificat d'aptitude à la conduite en sécurité).

La conduite des transpalettes ne nécessite pas d'autorisation de conduite. En revanche, une formation est nécessaire. Celle-ci peut être réalisée en se basant sur la notice d'utilisation du fabricant.

Vérifications

Les chariots automoteurs sont soumis à une vérification générale périodique tous les 6 mois. Ces vérifications ont pour but de déceler en temps utile toute détérioration susceptible de créer un danger. Le résultat des vérifications doit être consigné sur le registre de sécurité de l'établissement.

Il est conseillé de confier ces vérifications à un organisme vérificateur accrédité.

Bien que non obligatoire, il est recommandé de soumettre les transpalettes aux inspections et vérifications prévues pour les chariots.

POUR EN SAVOIR PLUS

Normes

- NF EN 1493 : « Élévateurs de véhicules ».
- NF EN 1494 : « Crics mobiles ou déplaçables et équipements de levage associés ».

Recommandations de la Cnam

Utilisation des chariots automoteurs à conducteur porté, R 489 (remplace la recommandation R 389 à partir du 01/01/2020).

Publications INRS

- *Transpalettes électriques à conducteur accompagnant, ED 36.*
- *Le Caces, ED 96.*
- *Chariots automoteurs de manutention. Manuel de conduite, ED 766.*
- *Chariots automoteurs de manutention. Guide pour le choix et l'utilisation, ED 812.*
- *Principales vérifications périodiques, ED 828.*

2.3. Calage du véhicule

Un mauvais calage de véhicule (en particulier d'un véhicule utilitaire) peut être à l'origine d'accidents graves. En complément des dispositifs de freinage prévus par le constructeur, il convient de mettre en place deux cales pour immobiliser le véhicule à l'arrêt ou en stationnement.

En général, les cales doivent être mises en place sur les roues à l'opposé du point de levage.

En cas d'intervention sur un poids lourd, il convient d'établir une zone de sécurité de 2 m libres de chaque côté du véhicule.

2.4. Dépose et repose de la roue

Ces opérations devront être réalisées conformément aux règles de l'art, définies dans les documentations techniques des manufacturiers et des constructeurs de roues, les recommandations TNPF et ETRTO.

2.4.1. Utilisation des clés à choc

Les caractéristiques principales des clés à chocs sont les suivantes (valeurs indicatives) :

	Masse	Niveau sonore d'émission	Niveau vibratoire d'émission
Clés à chocs pour VL	2,5 kg	89 dB(A)	4 m/s ²
Clés à chocs pour PL	11 kg	92 dB(A)	4,4 m/s ²

Compte tenu des caractéristiques des clés à chocs, il convient de :

- choisir les outils présentant des niveaux sonores et vibratoires les plus faibles possible ;
- porter des EPI adaptés ;
- pour les clés à chocs poids lourds, prévoir des systèmes d'aide au travail (servantes, plate-forme des ponts élévateur...) pour diminuer les efforts liés au poids de l'outil ;
- effectuer le serrage à l'aide d'une clé dynamométrique ou d'une douille à couple et non à l'aide d'une clé à chocs.

2.4.2. Dépose des roues

Roues de véhicules de tourisme

Cette opération ne présente pas de difficulté particulière pour les véhicules de tourisme. Il faut néanmoins s'assurer, par un examen visuel préalable, que le pneu ne présente pas de risque d'éclatement (coupures, mise à nu de la carcasse...) ou que les jantes ne présentent aucune anomalie (déformation, fêlure...).

Roues de véhicules industriels

a. Examen préalable

Avant la dépose de la ou des roues du véhicule, faire un examen visuel qui permettra de :

- s'assurer que le pneumatique ne présente aucun risque d'éclatement : coupures, mise à nu de la carcasse, etc. ;
- s'assurer que les jantes ne présentent aucune anomalie : déformation, fêlure, cassure, rebord déformé, cercle latéral ou anneau de verrouillage dégagé de son logement ou excentré... ;
- en cas de jumelage, vérifier qu'aucun caillou ne s'est logé entre les flans des pneumatiques.

Si l'une de ces trois conditions n'est pas remplie, il est impératif de dégonfler le pneumatique en retirant le mécanisme de valve avant de procéder à la dépose de la roue.

Le dégonflage en retirant le mécanisme de valve avant la dépose des roues d'un véhicule s'impose également dans le cas de roues en deux parties (ou bi-flasques) ainsi que pour les roues à jante multipièces pour poids lourds, matériel de manutention et de génie civil.

b. Dépose des roues

- Immobiliser parfaitement le véhicule à l'aide de cales disposées de chaque côté de chaque roue, et caler plusieurs roues en diagonale.
- Soulever avec un cric ayant une large assise et une force suffisante ; placer le cric sur une base solide ; interdire les montages de fortune tels que petites cales sous le cric...
- Le cric doit être vertical, sa tête sera disposée de manière à prévenir le ripage, à l'un des endroits prévus par le constructeur.
- Caler verticalement le véhicule à l'aide d'une chandelle ou d'une cale.
- Le véhicule étant soulevé, il est recommandé de ne desserrer les écrous que de 2 ou 3 tours seulement.
- Lorsque les roues extérieures et intérieures sont manifestement libres, desserrer totalement les écrous et retirer la ou les roues.
- En cas de collage de la roue sur le moyeu, laisser le boulonnage en place pour éviter une chute de l'opérateur lors de la libération de la roue et utiliser des moyens adéquats pour décoller la roue (vérins...).

2.4.3. Repose de la roue

Le serrage doit s'effectuer à l'aide d'une clé dynamométrique ou d'une douille à couple et non à l'aide d'une clé à choc.

2.5. Démontage et montage du pneu

Ces opérations devront être réalisées conformément aux règles de l'art définies dans les documentations techniques des fabricants et les recommandations TNP et ETRTO.



2.5.1. Démontage manuel

- Il est nécessaire, avant toute opération, de s'assurer que le pneumatique est totalement dégonflé. À cet effet, dévisser et retirer le mécanisme de la valve.
- Il faut lubrifier les talons des pneumatiques après détalonnage.
- Dans le cas de jantes en plusieurs pièces, il convient de commencer par démonter l'anneau de verrouillage et le cercle latéral. Dans tous les cas, il ne faut jamais se trouver en face ou au-dessus de la roue, une projection du cercle latéral étant possible notamment sur une roue endommagée.



***Attention !** La projection de parties de jantes, de pièces, anneaux de verrouillage ou cercles, sous la pression de l'air intérieur, constitue un risque majeur au cours des opérations de démontage, de montage, de gonflage des pneumatiques. La projection brutale de ces pièces métalliques est cause de blessures graves et souvent mortelles.*

2.5.2. Démontage mécanique

- Lors de l'utilisation d'un démonte-pneu mécanique, prévoir impérativement un dispositif de commande à action maintenue, c'est-à-dire provoquant l'arrêt du mouvement dès que l'opérateur relâche l'organe de commande.
- L'utilisation d'un démonte-pneu fait l'objet des mêmes préconisations que dans la partie 2.5.1

2.5.3. Montage manuel

Avant l'opération de montage, s'assurer de la compatibilité entre les différents éléments, ainsi que du bon état et de la propreté des différents composants.

- Nettoyer les jantes, en particulier les crochets, les sièges et les gorges. Un bon entretien des jantes (grattage et peinture) permet d'éviter l'endommagement du pneu lors du montage ou du roulage.
- Inspecter minutieusement la jante pour déceler les ruptures ou amorces de rupture, les déformations et usures, ainsi que les fêlures au niveau du disque de roue et les ovalisations des trous de fixation.
- Pour les jantes en plusieurs pièces, s'assurer que les différents éléments correspondent à la jante, qu'ils sont en bon état (absence de déformation) et qu'ils se montent normalement.
- Lubrifier les talons du pneumatique et les crochets, sièges et gorge de jante, avec un lubrifiant approprié.
- Dans certains cas, pour des pneus de grande taille sur jantes monobloc, un vérin pousse-talon peut être nécessaire.



Attention ! Les lubrifiants à base d'hydrocarbures sont à proscrire absolument.

2.5.4. Montage mécanique

- L'utilisation des démonte-pneus fait l'objet des mêmes préconisations qu'à la partie 2.5.1.
- La lubrification fait l'objet des mêmes préconisations qu'à la partie 2.5.3.

Particularité concernant les bandages pleins

Le montage des bandages pleins exige des presses et outils appropriés dont l'utilisation ne doit être confiée qu'à du personnel autorisé. Les presses de montage doivent être situées dans des espaces protégés et équipées d'écrans suffisamment résistants pour protéger les opérateurs de projections possibles de pièces en métal ou en caoutchouc.

2.5.5. Particularité des pneus de génie civil et agricoles

Dans la plupart des cas, sur les engins de travaux publics et sur les machines agricoles, on ne dépose pas la roue mais on démonte directement le pneu de la jante, celle-ci restant fixée au moyeu de l'engin.

Avant toute opération, il est nécessaire de vérifier si le gonflage est à l'air ou à l'eau. Par ailleurs, il est impératif de s'assurer que le pneumatique (ou les deux pneumatiques en cas de montage jumelé) est complètement dégonflé, en dévissant et en retirant le mécanisme de valve.



Attention ! Sur les grands pneumatiques, le gel du corps de valve peut entraîner un blocage de passage de l'air et empêcher ainsi le pneu de se dégonfler complètement.

2.6. Gonflage

2.6.1. Gonflage à l'air

Pressions

Dans les conditions normales d'utilisation, les pneumatiques sont gonflés à l'air. Rappelons que les pressions d'utilisation à froid sont comprises dans les fourchettes indicatives figurant dans le tableau suivant :



VL-VUL	PL, bus et autocars	Génie civil	Pneus agricoles	Manutention
1,6-4,5 bars	6-9 bars	2-7 bars	0,7-3 bars	Jusqu'à 12 bars

Toutefois, ces pressions peuvent varier d'un manufacturier à l'autre. Il faut obligatoirement se référer à la documentation des fabricants.



Attention ! Lors de la mise en place du pneu, il faut se reporter aux préconisations des fabricants de pneumatiques.

Danger et prévention

Le danger vient de la pression en cas d'éclatement. Les conséquences sont d'autant plus graves que la pression est élevée. La plupart des accidents surviennent au cours du gonflage ou immédiatement après.

Les accidents interviennent principalement dans les trois cas suivants : sur les pneumatiques anciens montés avec chambres à air, sur les pneumatiques ayant subi un roulage à plat ou en sous-gonflage, ou sur les roues en deux parties ou jantes multi pièces (dites avec cercle)

Un diagnostic visuel systématique intérieur et extérieur permettant de détecter les anomalies (marbrure, déformation de la carcasse, hernies...) doit être effectué.

La règle de base est qu'il ne faut jamais se placer face à la roue ni au-dessus d'elle lorsqu'elle est couchée à terre. Il est impératif de rester toujours éloigné d'un pneu en cours de gonflage, même en présence d'une cage de sécurité.

La longueur du tuyau d'air comprimé entre le manomètre du gonfleur et la valve doit être suffisante pour permettre un gonflage à distance et éviter ainsi que l'opérateur se trouve dans la trajectoire d'éventuelles projections. Les longueurs suivantes sont conseillées :

VL-VUL	PL et agricole	Génie civil
1,5 m minimum	3 m minimum	6 m minimum



Attention ! Il ne faut jamais rabouter des flexibles abîmés.

Le tuyau de gonflage doit être équipé d'un indicateur de pression précis. Lors du gonflage d'un pneu PL, GC ou de manutention, le pneumatique ne doit pas être gonflé à plus de 1 bar sans être introduit dans une cage de sécurité ou un dispositif assurant la même fonction. La cage de sécurité protège principalement contre les projections des éléments métalliques de la jante, mais également contre le souffle. Certains modèles de cage sont équipés d'automates de gonflage et d'un système antisouffle.

En l'absence de cage de sécurité, il est recommandé d'effectuer le gonflage avec la roue fixée sur le véhicule.



Attention! *Il ne faut jamais abandonner une roue complète en cours de gonflage avec le manomètre bloqué.*

Lors de l'opération de gonflage, il est impératif de faire porter à l'opérateur un casque de protection anti-bruit pour protéger les tympans en cas d'éclatement. De même, le port d'un EPI antibruit est indispensable en cas d'utilisation d'outils à réserve d'air (canons à air).

Cas particulier des pneus agricoles

Dans le cas de jantes à base creuse en une pièce, après avoir positionné le pneumatique sur la jante, amorcer le gonflage en vérifiant que les talons s'appliquent correctement sur le siège du talon de la jante. Tant que cette opération n'est pas terminée, il ne faut pas dépasser la pression de gonflage recommandée par le fabricant de pneumatiques (habituellement 2,5 bars).

Cas particulier des jantes en plusieurs pièces

Pour les roues en plusieurs parties, en l'absence de cage de sécurité, il est recommandé de placer le pneumatique verticalement contre un mur, les parties amovibles de la jante se trouvant côté mur.

La plaquette et l'épingle de sûreté doivent être mises en place afin de s'assurer du bon montage de l'anneau de verrouillage.

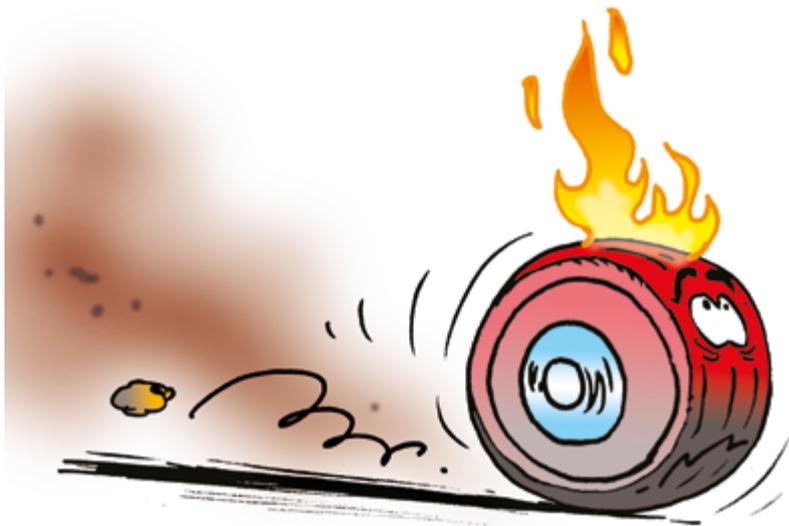
Lorsque celui-ci est mal monté ou imparfaitement engagé dans sa gorge, il se détache et est brusquement projeté ce qui libère le cercle latéral amovible. La projection de ces deux pièces est très dangereuse et peut occasionner des blessures mortelles au monteur (fractures, coupures...).

Un tel accident peut survenir au cours de la marche du véhicule, mais beaucoup plus rarement.

Les causes en sont :

- l'état défectueux de l'anneau de verrouillage (usure ou détérioration suite à des démontages répétés) ;
- le mauvais état de la jante : jante fissurée, mauvais état de la gorge de la jante ;
- une mauvaise position du cercle ou cercle de dimensions non conformes parce que de marque différente.

2.6.2. Gonflage à l'azote



L'azote peut être utilisé pour le gonflage de pneumatiques pour limiter la perte et les variations de pression et limiter l'échauffement interne pouvant conduire à une combustion.

Bien qu'étant un gaz inerte, la manipulation de l'azote présente des dangers qu'il faut connaître. Il faut notamment se rappeler que l'excès d'azote dans l'air se traduit par un abaissement de la teneur en oxygène pouvant conduire à l'asphyxie d'un opérateur et ce d'autant plus rapidement que l'espace est restreint. L'emplacement où est réalisé le gonflage des pneus doit donc être ventilé en permanence.

L'azote peut être conditionné dans des bouteilles à haute pression (150 à 200 bars) ou bien être produit par un générateur d'azote qui filtre l'air du circuit d'air comprimé alimentant l'atelier. Les bouteilles d'azote ou le générateur d'azote et son éventuelle cuve d'assistance doivent être stockés :

- dans un lieu dédié ;
- dans un lieu ventilé en permanence ;
- hors gel et à température inférieure à 50 °C (ne pas exposer à des températures extrêmes) ;
- dans des endroits non exposés au risque de feu (entre autres, à l'écart des matières combustibles) et éloignés des sources de chaleur ;
- à l'abri de la corrosion (à l'abri de l'humidité, de produits acides ou basiques) ;
- à l'abri de toute salissure.

Les bouteilles doivent être stockées en position verticale et arrimées solidement à un support dédié et stable pour éviter les chutes ; les protections des robinets des bouteilles ou les chapeaux doivent être en place. Les bouteilles vides doivent être identifiées et séparées des autres bouteilles pour éviter toute confusion.

UTILISATION DES BOUTEILLES ET DU GÉNÉRATEUR D'AZOTE – RÈGLES DE SÉCURITÉ

- Maintenir les bouteilles, le générateur d'azote et sa cuve d'assistance propres et secs à l'abri de toute salissure et de tout contact avec d'autres produits chimiques.
- Ne pas graisser les raccords.
- Ne pas resserrer sous pression un raccord qui fuit.
- Porter des chaussures de sécurité pour manutentionner des bouteilles de gaz.
- Ne pas essayer de rattraper une bouteille de gaz qui tombe.
- Ne jamais démonter les chapeaux des bouteilles.
- Ne pas jeter les bouteilles sur le sol.
- Ne pas soulever les bouteilles de gaz comprimé par le chapeau.
- Ne pas traîner ni rouler les bouteilles ; utiliser un chariot porte-bouteilles.
- Brancher le flexible avant d'ouvrir une bouteille ou de mettre en route le générateur pour éviter que le flexible ne se déplace brusquement sous la pression du gaz.
- Se placer hors de l'axe d'éjection du détendeur en ouvrant une bouteille.
- Ouvrir lentement les bouteilles.
- Fermer les bouteilles même si elles sont vides.

2.6.3. Lestage

La force de traction d'un pneu est proportionnelle au poids supporté. Plus la charge est importante sur un pneu, plus le pouvoir de traction est important. Pour améliorer la traction et réduire le patinage d'un engin une solution consiste à lester les pneus avec une solution d'eau et d'antigel. Le volume du liquide représentant 75 % du volume du pneu.

Le lestage liquide est surtout utilisé pour les pneus agricoles. Les pneus lestés doivent être facilement identifiables.

Le lest liquide contient un antigel constitué de chlorure de calcium ou d'éthylène-glycol :

- le chlorure de calcium est corrosif et doit être manipulé avec précautions. Le chlorure de calcium dégage une très forte chaleur lorsqu'il est en contact avec l'eau. En particulier, la mise en solution du chlorure de calcium dans l'eau pouvant s'accompagner de projections, elle doit avoir lieu à un poste de travail confiné et ventilé (par exemple une table munie d'un dossier aspirant), muni d'un bac de rétention, sur lequel le chlorure de calcium et ses solutions sont protégés de tout contact avec d'autres produits chimiques. La protection de l'opérateur chargé de la mise en solution doit être complétée par le port d'EPI adaptés : gants épais (en caoutchouc naturel ou butyle, par exemple) et bottes (en caoutchouc naturel ou en PVC, par exemple), écran facial, tablier long de type 3PB porté sur un vêtement de travail à manches et jambes longues. Enfin, il faut toujours verser le chlorure de calcium dans l'eau et non l'inverse ;

- contrairement aux solutions de chlorure de calcium, les solutions d'éthylène-glycol ne sont pas corrosives à température ambiante. Les solutions d'éthylène-glycol sont donc à conseiller dans les montages tubeless. Toutefois, les solutions d'éthylène-glycol peuvent avoir des effets graves sur la santé en cas d'ingestion. Par ailleurs, une exposition à des vapeurs d'éthylène-glycol peut provoquer une irritation des yeux, du nez, de la gorge et de la bouche, ainsi qu'une somnolence, des maux de tête. La protection des opérateurs est complétée par les mêmes EPI que pour les solutions de chlorure de calcium.

Dans tous les cas, les dispositions suivantes doivent être appliquées :

- utiliser une valve air-eau appropriée et appliquer une procédure rigoureuse ;
- effectuer le remplissage roue soulevée et valve positionnée vers le haut ;
- pour contrôler la pression, utiliser un manomètre spécifique avec la valve en haut ;
- lors du dégonflage, récupérer le liquide, ne pas le jeter n'importe où.

EXEMPLE DE PROCÉDURE POUR LE LESTAGE D'UN PNEU AGRICOLE TUBELESS

- Gonfler le pneu à l'air pour mise en place des talons.
- Lever le véhicule et tourner la roue pour positionner la valve en haut.
- Baisser le véhicule pour mettre le pneu légèrement en appui sur le sol.
- Ramener la pression à environ 0,35 bar (5 psi).
- Procéder au lestage à 75 %.
- Gonfler à la pression de mise en place (2,4 bars / 35 psi).
- Baisser la pression jusqu'à 0,1 bar au-dessus de la pression d'utilisation.
- Reposer le véhicule au sol.
- Ajuster la pression, véhicule en charge, et valve en haut.

2.7. Équilibrage

Pour les pneus VL, les équilibreuses motorisées pour les roues déposées devront disposer d'un protecteur asservi à la marche de la machine, destiné à prévenir la projection de cailloux qui auraient pu rester coincés sur la bande de roulement.

2.8. Recreusage

Le recreusage ou le retaillage consiste à effectuer, en fond de sculpture, une sculpture plus profonde que celle d'origine de la bande de roulement, dans le but de prolonger la vie du pneu.

C'est une opération exclusivement manuelle réalisée principalement sur les pneus PL (le recreusage de pneus pour véhicules légers est interdit), et qui

nécessite une certaine dextérité de la part de l'opérateur. Les pneus recreusables sont identifiés par le marquage «regroovable» ou le symbole  d'un diamètre d'au moins 20 mm sur les deux flancs du pneumatique.

Réalisée manuellement avec un outil de recreusage pourvu d'une lame chauffée électriquement, c'est une opération longue qui sollicite fortement les membres supérieurs et notamment les poignets.

Les risques majeurs sont les brûlures et les troubles musculo-squelettiques. L'opération doit donc s'effectuer avec des gants protégeant contre les risques de brûlure et de coupure.

Pour réaliser cette opération, la meilleure position de travail est obtenue en mettant la roue sur la machine d'équilibrage.



Attention ! Pour le recreusage, un profil et une profondeur de recreusage sont préconisées par le fabricant. Ces caractéristiques sont à respecter impérativement.

2.9. Travaux spécifiques

2.9.1. Fosse de visite

Les fosses sont à l'origine d'accidents graves dont les causes principales sont : les chutes, les incendies et les intoxications par les gaz d'échappement.

Il convient de respecter les règles de sécurité suivantes :

- prévoir à chaque extrémité de la fosse un escalier afin d'en faciliter l'accès. Ces escaliers seront munis de marches antidérapantes. L'usage du bois est fortement déconseillé car il devient rapidement glissant en présence de produits gras ;
- quand la fosse est inutilisée, l'entourer d'un garde-corps (barrières fixes ou escamotables) ou la recouvrir par un dispositif de protection de résistance suffisante (couverture souple ou rigide, caillebotis...);
- entourer la fosse d'une plinthe qui s'opposera à la chute des outils ;
- nettoyer la fosse et ses dispositifs d'accès (sol légèrement en pente avec regard d'évacuation) ;

- s'assurer du bon état de l'installation électrique ;
- ne jamais nettoyer de pièces dans la fosse ;
- ne pas introduire de flamme nue dans la fosse ;
- installer dans la fosse au minimum un extincteur à eau pulvérisée avec additif ;
- maintenir un niveau d'éclairage suffisant (400 lux).

2.9.2. Soudage

Il est interdit d'effectuer toute soudure sur une jante portant un pneumatique gonflé (y compris à l'azote) ou dégonflé : la chaleur dégagée par l'opération de soudage se transmet en effet rapidement par la jante et provoque à la fois une augmentation de la pression d'air, et une faiblesse au niveau de la jante, ce qui peut provoquer l'éclatement du pneu ou, dans le cas de jantes en plusieurs pièces, l'éjection du cercle.

Les soudures effectuées même sur une jante nue sont déconseillées en raison de faiblesses structurelles créées par la soudure. Les réparations par soudure sur des jantes ou des disques fêlés ne résistent en effet pas aux contraintes dynamiques induites par le roulage.

Les roues endommagées ou voilées ou ayant des trous de boulons craquelés ou déformés ne peuvent en aucun cas être réparées ou remises en service.

2.9.3. Outillage portatif

Le traitement des perforations ou blessures des pneumatiques avec des outillages portatifs électriques ou pneumatiques de faible ou haute vitesses de rotation doit se faire dans le respect des dispositions contenues dans les notices d'instructions des fabricants et de l'étiquetage de sécurité figurant sur ces outillages.

L'utilisation d'outillage portatif peut exposer à des risques de troubles musculo-squelettiques, des troubles de l'audition, des risques de blessure, de brûlure, mais aussi d'inhalation de poussières générées par leur action sur le pneu à réparer. Lors de l'acquisition de ces outils, le choix doit donc se porter sur les outils dont la conception prend en compte au mieux la prévention de ces risques, par exemple des outils aspirants, afin de capter les poussières générées au plus près de leur point d'émission.

Les tuyaux d'alimentation pneumatique ou les fils électriques alimentant les outillages portatifs ne doivent pas traîner au sol afin d'éviter les risques de chute. En outre, les outils doivent être rangés à leur place après utilisation.

L'alimentation en air comprimé des outillages portatifs pneumatiques (meuleuses) doit être en général inférieure à 6,3 bars et doit être munie d'un régulateur de pression plus un huileur fixe, en aval.

Lors de l'utilisation des brosses, râpes, fraises ou meules sur outillages portatifs, un contrôle systématique de la fixation de l'outil est impératif pour éviter toute

projection. Il est également nécessaire de contrôler que la rotation de l'outil est correcte par un essai à vide (voir les recommandations de sécurité pour l'emploi des meules et abrasifs).

2.9.4. Compresseur

Le compresseur doit être insonorisé ou installé dans un local séparé. De plus, il doit être muni d'organes de protection adaptés, notamment une soupape de sécurité, un manomètre et un pressostat. Il faut vérifier périodiquement le fonctionnement des organes de contrôle et de sécurité et particulièrement le manomètre et la soupape de sécurité. Aucune vanne ne doit être placée entre le réservoir et la soupape de sécurité.

Des inspections périodiques, réalisées par une personne compétente, doivent être effectuées tous les 40 mois et des requalifications périodiques (ou des réépreuves pour les appareils à pression simples) doivent être réalisées tous les 10 ans par un expert d'un organisme habilité.

2.9.5. Soufflette

L'utilisation d'une soufflette présente des risques dont les principaux sont :

- le bruit généré par les jets d'air comprimé qui peut atteindre des niveaux très élevés ;
- la projection de particules qui peuvent causer des irritations, des plaies ou des infections lorsqu'elles atteignent les yeux ou pénètrent sous la peau ;
- l'introduction d'air comprimé dans le corps (par le nez, la bouche, une oreille ou à travers la peau) peut entraîner de graves lésions ;
- la mise en suspension de poussières et de liquides sous forme d'aérosols inhalables susceptibles d'entraîner des intoxications respiratoires.



Son usage est donc à proscrire. Si l'emploi d'une soufflette est néanmoins maintenu, l'alimenter à une pression inférieure à 2,5 bars de manière à réduire le risque d'introduction de particules ou d'air à travers la peau (détendeur en amont) et utiliser une soufflette silencieuse. Le port de lunettes de protection enveloppantes est conseillé pour éviter des blessures aux yeux de même que le port de protections auditives. Dans tous les cas, il faut interdire l'usage de la soufflette pour sécher les pièces après dégraissage ou sécher les vêtements de travail portés par un opérateur.

Normes

- ISO 21940-23 : « Équilibrage des rotors. Enceintes et autres mesures de protection pour le poste de mesurage des machines à équilibrer ».

Publications INRS

- *Soudage et coupage au chalumeau*, ED 742.

Recommandations de la Cnam

- *Recommandation pour l'utilisation, l'aménagement et la rénovation de fosses de visite pour véhicules et engins*, R 468.
- *Interventions, en atelier, sur les roues et pneumatiques des véhicules et engins*, R 479.

2.10. Réparation

Dans le cadre de la réparation d'un pneumatique, les risques encourus sont nombreux. Il est nécessaire que l'employeur prenne des dispositions de protection collective, complétées par des mesures de protection individuelle, et s'assure de leur mise en application par ses salariés.

2.10.1. Risque chimique

Les risques chimiques proviennent principalement de l'utilisation des produits de vulcanisation à température ambiante ou avec une machine à vulcaniser à chaud, et des particules émises par abrasion lors de la préparation de la surface à réparer.

En complément des mesures de prévention des risques chimiques décrites au 1.8, les dispositions suivantes sont recommandées :

- en plus des fiches de données de sécurité (FDS) en français des produits utilisés, réaliser et mettre à disposition des fiches de poste sur l'utilisation des produits, qui serviront de base à la formation à la prévention des risques des salariés ;
- réaliser la réparation des pneus dans un local dédié et ventilé mécaniquement en permanence ;
- préparer et mélanger les produits de réparation dans une enceinte ventilée ;
- capter au plus près les poussières émises par l'utilisation d'outils aspirants, reliés à une centrale d'aspiration ;
- éliminer les sources d'inflammation (éviter les points chauds, mettre à la terre les équipements, choisir des équipements, y compris les équipements de protection individuelle, en matériaux dissipateurs...);
- limiter l'accès du poste de travail aux seules personnes intervenant dans la réparation des pneus.



2.10.2. Autres risques

La manipulation des pneumatiques ayant fait l'objet d'une perforation ou d'une blessure et présentant un corps étranger susceptible de couper s'effectuera avec des gants de protection adaptés et un éclairage suffisant pour l'inspection générale.

Lors du traitement d'une perforation ou d'une blessure d'un pneumatique, l'opérateur veillera à se protéger des risques de projection de poudrette de gomme, de morceaux de câbles métalliques ou de tous corps étrangers présents. La zone de travail doit être proscrite aux autres intervenants s'ils ne sont pas eux-mêmes correctement protégés individuellement.

En ce qui concerne l'utilisation des machines à vulcaniser, une attention particulière doit être apportée sur les risques de brûlures occasionnées lors du maniement d'éléments chauffants (généralement entre 120 °C et 170 °C). L'utilisation des machines à vulcaniser portables nécessite une présence humaine à proximité. Les cuissons ne doivent donc pas être programmées de nuit ou sans une présence humaine (risques d'incendie). La manipulation des tapis chauffants (résistances souples) doit faire l'objet d'un contrôle visuel avant chaque utilisation et branchement (risque d'électrocution). Les éléments de pression mécanique ou pneumatique doivent être contrôlés visuellement à chaque intervention et entretenus périodiquement. Dans tous les cas, chaque machine doit être accompagnée d'un descriptif comportant les consignes de sécurité, de mise en service et de manipulations. Ce descriptif doit être à la disposition de chaque opérateur avant manipulation.

2.11. Interventions sur véhicules électriques ou hybrides

La particularité des véhicules électriques ou hybrides est qu'ils disposent d'une énergie électrique embarquée plus importante que les véhicules thermiques (tension de l'ordre de 400 V sur les batteries de traction des véhicules de tourisme et capacité $C > 180$ Ah). L'analyse du risque électrique s'en trouve donc modifiée, de même que les mesures de prévention qui en découlent. Ces mesures doivent être définies en tenant compte des fiches techniques des véhicules fournies par le constructeur et des prescriptions de la norme NF C 18-550.

Le démontage ou le remontage d'une roue sur un véhicule électrique ou hybride constitue une opération d'ordre non électrique au sens de la norme NF C 18-550. À ce titre, cette opération doit être réalisée sous l'autorité d'un chargé de réparation habilité avec le symbole « B0L chargé de réparation ». Le chargé de réparation peut être une personne non qualifiée en électricité mais ayant été formée à la sécurité vis-à-vis du risque électrique et habilitée par son employeur à l'issue de cette formation. En l'absence de risque électrique, cette opération peut être confiée à un exécutant⁸ non habilité mais averti du risque électrique.

POUR EN SAVOIR PLUS

Normes

- NF C18-550: « Opérations sur véhicules et engins à motorisation thermique, électrique ou hybride ayant une source d'énergie électrique embarquée. Prévention du risque électrique. »

Publications INRS

- *Réparation et entretien des véhicules automobiles légers*, ED 6282.
- *L'habilitation électrique. Opérations sur véhicules et engins*, ED 6313.

8. Cette fonction peut être assumée, par exemple, par un mécanicien, un carrossier, un technicien de maintenance.

TRAVAUX HORS ATELIER

L'activité d'entretien et de remplacement des pneumatiques peut s'exercer en dehors des ateliers, en particulier pour les pneumatiques industriels ou de grandes tailles.

On peut distinguer deux situations de travail sensiblement différentes :

- les interventions d'entretien programmées : celles-ci ont lieu chez un client généralement bien identifié, sur domaine privé, dans un environnement connu où les tâches sont *a priori* bien identifiées ;
- les interventions de dépannage : celles-ci sont exécutées à la demande d'un client dont le véhicule est immobilisé, soit au bord d'une route, soit au milieu des champs, c'est-à-dire dans un environnement inconnu qui peut être dangereux où les difficultés des tâches sont découvertes au moment de l'intervention.

Afin de limiter les aléas, il est important de pouvoir préparer l'intervention et de prévoir le matériel nécessaire. Pour cela, il conviendra d'obtenir au préalable les renseignements suivants :

- l'identification de l'entreprise concernée ;
- la localisation de l'intervention ;
- l'identification du véhicule concerné ;
- le type d'intervention et la nature des travaux ;
- la dimension du ou des pneumatiques ;
- l'environnement ;
- les autorisations éventuelles.

3.1. Interventions chez le client

Ces interventions, généralement programmées, sont réalisées par le prestataire au sein d'une entreprise cliente. Elles concernent principalement les opérations d'entretien, telles que contrôle des pressions, permutation, recreusage, réparation ou remplacement de pneumatiques sur des parcs matériels de poids lourds, véhicules industriels, engins de chantier.

L'intervention, dans une entreprise cliente, de salariés d'entreprises extérieures, entraîne des risques supplémentaires et doit donc s'accompagner de précautions particulières.

La prévention des risques liés à l'interférence entre les activités, les installations et les matériels des différentes entreprises présentes sur les mêmes lieux de travail passe par une concertation entre l'entreprise cliente et l'entreprise prestataire. Cette concertation a pour but d'organiser et de coordonner les interventions sur la base des thèmes suivants :

- définir les tâches à effectuer et leur déroulement dans le temps ;
- définir l'organisation de la chaîne de commandement et la coordination entre le client et le prestataire ;
- repérer les risques propres et les risques interférents ;
- préciser les consignes propres à l'entreprise cliente (par exemple permis de travail, règles de circulation, procédures d'alerte...), son règlement intérieur ;
- préciser les dispositions prises concernant les installations sanitaires, vestiaires et locaux de restauration ;
- définir les installations et matériels utilisables par l'entreprise prestataire ;
- préciser les dispositions prises concernant les locaux et emplacements pour le stockage des matériels et le stationnement des véhicules de l'entreprise prestataire ;
- arrêter les dispositions prises pour l'organisation des secours.

3.1.1. Plan de prévention

La prévention des risques interférents peut passer par l'établissement d'un plan de prévention entre l'entreprise cliente et l'entreprise prestataire.

Un plan de prévention écrit est obligatoire lorsque :

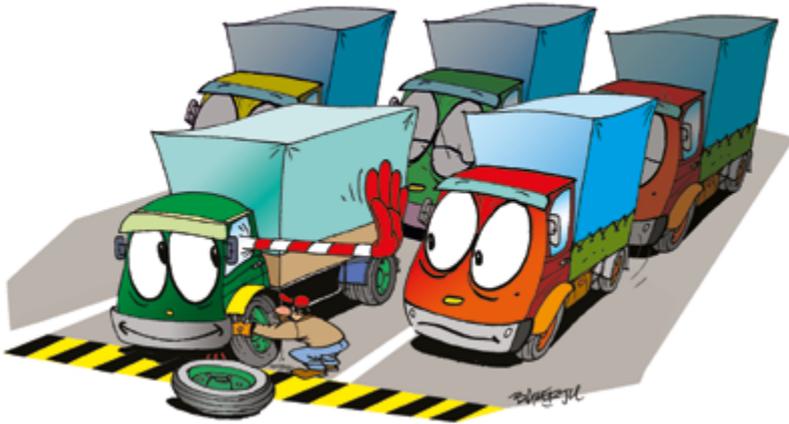
- la durée de l'intervention dépasse les 400 heures sur une période inférieure ou égale à 12 mois, que les travaux soient continus ou discontinus ;
- des travaux dangereux, listés dans l'arrêté du 19 mars 1993, sont exécutés.

Un plan de prévention est constitué généralement des informations suivantes :

- renseignements relatifs à l'opération et aux entreprises clientes et prestataires ;
- organisation des secours, qualifications requises pour les salariés, moyens mis à disposition ;
- analyse des risques ;
- mesures de prévention ;
- moyens mis en place pour le suivi du plan de prévention, sa réactualisation et son application effective sur le terrain.

3.1.2. Mesures de prévention

Les mesures de prévention décrites dans le chapitre 2 pour les travaux en atelier doivent être respectées lors des interventions sur site.



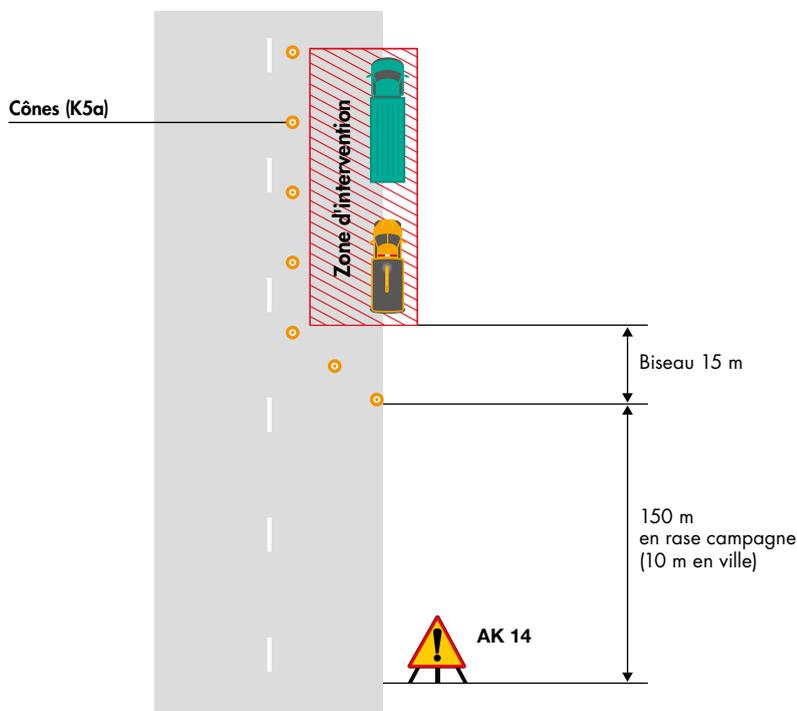
Elles s'accompagnent généralement de dispositions complémentaires liées aux contraintes du site, par exemple :

- connaître le plan de prévention lorsqu'il existe ;
- respecter les consignes de sécurité du site et les obligations prévues par contrat ;
- signaler sa présence sur le site ;
- signaler sa présence sur le véhicule par une pancarte « intervention en cours » ;
- s'assurer que le véhicule est dans une position stable : véhicule arrêté sur un sol ferme et horizontal ; le cas échéant, mettre des plaques de répartition ou déplacer le véhicule ;
- demander le respect des espacements des véhicules afin de pouvoir effectuer les opérations de dépose-repose en toute sécurité : l'espace pouvant aller de 1,50 m de chaque côté du véhicule à plus de 3 m selon la taille des engins ;
- gonfler le pneumatique avec la roue montée sur le véhicule (voir chapitre 2.6) ;
- si le déplacement d'un véhicule s'impose :
 - déplacer le véhicule avec l'accord de l'entreprise cliente,
 - posséder le permis de catégorie correspondant au véhicule,
 - respecter les règles de circulation applicables au site,
 - refuser d'effectuer un travail dans des conditions périlleuses.

3.2. Interventions de dépannage

Ces interventions sont réalisées par le prestataire à l'endroit où le véhicule est immobilisé. Pour les poids lourds, les interventions se déroulent généralement le long de voies circulées. Dans le cas des engins de chantier ou des machines agricoles, les interventions peuvent se dérouler sur chantier, en plein champ, etc.

Le prestataire a un rôle de conseiller et doit indiquer au client tous les éléments relatifs à sa sécurité. Il doit lui signaler tout élément dangereux et lui notifier les travaux à effectuer. Si le client refuse les travaux proposés par le prestataire, il est conseillé de lui faire signer une décharge de responsabilité.



Cas des interventions le long de voies ouvertes à la circulation

- Les interventions sur le domaine public font l'objet de dispositions réglementaires concernant l'équipement du véhicule, le balisage ainsi que l'équipement du conducteur.
- Les interventions sur autoroutes et certaines voies rapides ne sont autorisées que pour du personnel et des véhicules disposant d'un agrément délivré par le gestionnaire de la voirie. Dans les autres cas, les interventions sont libres d'accès.
- Dans la mesure du possible, l'intervention devra se dérouler sur une aire sécurisée : zone de dégagement, aire de service, etc. Les bandes d'arrêt d'urgence et les accotements ne sont pas des zones sécurisées et un balisage réglementaire doit être mis en place.
- Concernant le balisage de la zone de travail : dans le cas où le véhicule ne peut être déplacé en zone protégée, il est obligatoire de baliser la zone de travail de manière réglementaire au moyen de cônes de type K5a. En cas de visibilité réduite, cette signalisation peut être complétée par un panneau « danger » de type AK 14 placé en amont.

- Concernant l'équipement de sécurité des véhicules : les véhicules d'intervention constituent des obstacles qui peuvent représenter des dangers pour la circulation des usagers. C'est pourquoi ils doivent être équipés :
 - de feux spéciaux, c'est-à-dire gyrophares ou feux à éclats de couleur orange. Cette signalisation peut être renforcée par une signalisation complémentaire par rampe lumineuse ;
 - d'une signalisation complémentaire constituée de bandes biaisées rouges et blanches rétroréfléchissantes de type homologué, disposées à l'avant et à l'arrière du véhicule ainsi que sur les côtés.
- Concernant l'équipement du conducteur : le conducteur dès lors qu'il sort de son véhicule devient très vulnérable et doit donc être particulièrement visible. Le port d'un vêtement de signalisation à haute visibilité de classe 2 ou 3, conforme à la norme NF EN ISO 20471 est obligatoire.
- Autres précautions :
 - lors des interventions sur le côté gauche du véhicule, l'opérateur est particulièrement exposé. Dans ce cas, se servir du véhicule d'intervention comme dispositif de signalisation et d'alerte.
 - Ne pas dépanner ni même s'approcher d'un essieu ou d'une roue fumant.

3.3. Risque routier

Le risque routier constitue l'un des risques professionnels les plus graves.

Sa fréquence est faible mais sa gravité est très importante. Seuls les résultats statistiques globaux permettent de s'en faire une idée objective.

En effet, en 2016 les accidents routiers du travail représentent environ 3 % des accidents du travail toutes causes confondues, mais 25 % de l'ensemble des accidents mortels du travail.

Les accidents de circulation routière liés au travail peuvent être des accidents du travail en mission (accident de mission) ou des accidents du trajet. Pour l'entreprise, la distinction est financièrement importante. Le coût de l'accident de trajet sera supporté par l'ensemble des entreprises relevant du régime général alors que celui de l'accident du travail sera répercuté dans le taux de cotisation de l'entreprise. En revanche, le salarié bénéficie dans les deux cas des mêmes prestations.

Les accidents de la route ont très souvent plusieurs causes liées au conducteur, à l'environnement, au véhicule ou à l'organisation.

Certaines actions peuvent favoriser la prise en compte du risque routier :

- réalisation, par un organisme spécialisé, d'une analyse des risques professionnels routiers ;
- suivi d'un stage de sécurité routière par des dirigeants et cadres de l'entreprise ;
- adhésion à un club d'entreprises « sécurité routière » ;

- analyse systématique des accidents professionnels routiers et estimation des coûts ;
- formation d'un animateur d'entreprise en sécurité routière (AESR) ;
- recherche d'aide technique ou financière auprès des assureurs automobiles.

Dans l'entreprise, des actions directes de prévention peuvent être menées :

- prise en compte du risque routier à part entière dans le document unique (DUERP) de l'entreprise ;
- sensibilisation du personnel au comportement élémentaire de sécurité (utilisation de la ceinture, non-utilisation du téléphone au volant, respect du code de la route...);
- formation du personnel à la conduite préventive ;
- optimisation des déplacements professionnels ;
- action auprès des clients pour réduire les interventions en horaires décalés et réduire ainsi les déplacements de nuit ;
- organisation de campagnes de contrôle des véhicules (éclairage, freins, suspension, pneumatiques...).



Pour le transport du personnel, il faut veiller à ce que le véhicule soit aménagé pour le transport du personnel et à ce qu'il n'y ait pas de surcharge : le véhicule ne peut transporter plus de personnes qu'il n'y a de places assises autorisées. Il est notamment interdit de monter à plus de deux personnes dans un véhicule commercial qui comporte une seule banquette à l'avant.

Pour le transport du matériel, prévoir une séparation entre la zone où se trouve le personnel et la zone où se trouve le matériel (par exemple grille ou tôle métalliques suffisamment résistantes). Le matériel doit être soigneusement arrimé à l'intérieur du véhicule de façon à éviter qu'il se déplace (le véhicule doit être équipé de points d'ancrage).

Lorsque le matériel transporté dépasse la longueur du véhicule, les règles suivantes doivent être respectées :

- pas de dépassement à l'avant ;
- dépassement à l'arrière limité à trois mètres maximum et signalé par un feu rouge et un dispositif réfléchissant, si l'objet transporté dépasse de plus d'un mètre l'arrière du véhicule.

POUR EN SAVOIR PLUS

Publications INRS

- *Choisir son véhicule utilitaire léger (VUL)*, ED 6046.
- *Prévenir les risques de surcharge des VUL. Les dispositifs embarqués*, ED 6114.
- *Arrimage des charges sur les véhicules routiers*, ED 6145.

3.4. Conduite du véhicule

Les véhicules d'intervention sont bien souvent des fourgonnettes dont le poids total autorisé en charge (PTAC) est inférieur à 3,5 tonnes. Dans ce cas, un permis B est suffisant pour pouvoir les conduire. Lorsqu'il est prévu de tracter une remorque d'un PTAC supérieur à 750 kg et inférieur ou égal à 3 500 kg et que la somme des PTAC de la camionnette et de la remorque est supérieure à 4 250 kg, alors un permis BE est nécessaire.

Outre le permis de conduire, tout conducteur de véhicule d'un PTAC inférieur à 3,5 t doit avoir à bord du véhicule les documents suivants :

- carte grise ;
- attestation d'assurance ;
- macaron de visite technique ;
- affichage des horaires de l'entreprise ;
- consignes de sécurité.

3.5. Équipement du véhicule atelier

3.5.1. Équipement standard

L'équipement standard d'un véhicule atelier comprend généralement :

- une trousse de premier secours ;
- un vêtement chaud ;
- les EPI adaptés : gilet à haute visibilité, protections auditives, lunettes de protection, casque de protection, chaussures de sécurité ;
- un panneau mentionnant une « intervention en cours » ;
- des moyens de balisage : gyrophare, cônes, triangle de signalisation... ;

- des moyens de levage et de calage : cric PL, chandelles, cales rectangulaires et angulaires ;
- de l'outillage pour le démontage/montage des pneumatiques ;
- un dispositif de serrage ;
- un manomètre et un pistolet d'air comprimé ;
- un compresseur d'air avec un détendeur réglé à la pression d'usage ;
- un nécessaire de réparation pour crevaison (matériel de grattage, dissolution, pièces, valverie) ;
- une lampe baladeuse ou un projecteur halogène.

3.5.2. Transport des matières dangereuses

Les conditions de transports de produits dangereux sur les voies publiques sont définies dans le règlement ADR⁹. Signalons que les informations essentielles relatives au transport figurent à la rubrique 14 de la fiche de données de sécurité (FDS) des produits. Il convient de s'y reporter.

Sur les camionnettes d'intervention dont le PTAC est inférieur à 3,5 tonnes, les quantités transportées généralement faibles associées à une faible dangerosité des produits permettent d'effectuer ces transports en dérogation totale ou partielle des prescriptions de l'ADR. Il faut néanmoins prendre un minimum de précautions, notamment concernant :

- les bouteilles de gaz ; se rappeler que :
 - les fuites proviennent le plus souvent des détendeurs, tuyaux ou robinets mal fermés,
 - une bouteille n'est jamais totalement vide,
 - même couchée dans un coffre, une bouteille peut devenir un projectile dangereux en cas de choc avant ou de tonneaux ;
 il convient d'appliquer les règles de sécurité suivantes :
 - fermer les robinets, même si les bouteilles sont vides,
 - démonter les équipements pour le transport,
 - fixer les bouteilles pour éviter qu'elles ne roulent ou qu'elles tombent,
 - utiliser un véhicule bien ventilé muni d'une séparation étanche entre le conducteur et les bouteilles,
 - ne pas fumer, même dans le poste de conduite ;
- les liquides inflammables :
 - les liquides inflammables tels que le carburant doivent être transportés dans des récipients agréés pour le transport des matières dangereuses. Les récipients autorisés pour le transport des matières dangereuses sont reconnaissables au marquage qui leur est apposé,
 - les produits de réparation doivent être transportés dans leur conditionnement d'origine ;
- le transport des roues montées gonflées : le transport des roues montées gonflées rentre dans les cas d'exonération prévues par l'ADR et est donc autorisé ;

9. ADR : Accord européen relatif au transport international des marchandises dangereuses par route.

- le réservoir d'air du compresseur : il est interdit de rouler avec la bouteille d'air du compresseur gonflée à une pression supérieure à 2 bars ;
- l'équipement : dans tous les cas, il est conseillé d'équiper la camionnette d'un extincteur de cabine d'une capacité de 2 kg de poudre ou équivalent.

3.6. Utilisation de moyens de manutention

Bien souvent, les interventions sur les pneus de génie civil ou agricoles nécessitent l'emploi de matériels de manutention tels que chariot automoteur ou grue de chargement.



L'utilisation de ce type de matériels n'est possible que par des salariés ayant reçu une formation adéquate et titulaires d'une autorisation de conduite délivrée par leur employeur.

L'autorisation de conduite pour un appareil de levage à conducteur porté ne peut être délivrée qu'à la suite de :

- un examen d'aptitude médical réalisé par le médecin du travail ;
- un contrôle des connaissances et savoir-faire de l'opérateur pour la conduite en sécurité de l'engin considéré ;
- une connaissance des lieux et des instructions à respecter sur le ou les sites d'utilisation.

Dans le cas où un engin appartenant à l'entreprise cliente est mis à disposition de l'entreprise prestataire, c'est le chef de l'entreprise prestataire qui est responsable de la formation de son salarié et qui délivre l'autorisation de conduite au vu des trois critères cités précédemment.

Le contrôle des connaissances et savoir-faire de l'opérateur peut être vérifié en respectant les dispositions et les référentiels contenus dans les recommandations suivantes de la Cnam :

- pour les chariots automoteurs, se reporter aux dispositions définies dans la recommandation R 489 (qui remplace la R 389 à partir du 1^{er} janvier 2020);
- pour les grues de chargement, se reporter aux dispositions définies dans la recommandation R 490 (qui remplace la R 390 à partir du 1^{er} janvier 2020). Notons que pour les grues auxiliaires, l'autorisation de conduite vient en complément du permis de conduire nécessaire à la conduite du véhicule porteur.

Enfin, l'utilisation des accessoires de levage est réglementée tant vis-à-vis du choix et de la maintenance que de la mise en œuvre proprement dite.

3.7. Risques liés au travail isolé

Le travail est considéré comme isolé lorsque l'opérateur est hors de vue ou de portée de voix d'autres personnes et sans possibilité de recours extérieur. Dans un tel contexte, il faut veiller à ce que le travailleur isolé puisse avertir rapidement d'autres personnes (de sa propre entreprise ou de l'entreprise cliente).

Les travaux d'entretien ou de réparation de pneumatiques hors atelier peuvent répondre à ces critères.

C'est le cas pour les interventions sur des parcs matériels qui peuvent s'effectuer en dehors des heures habituelles de travail de l'entreprise cliente (le soir ou le week-end).

Il est fortement recommandé de lister les opérations concernées, et, après analyse des risques, de mettre en œuvre des moyens d'alerte adaptés tels que :

- doter les opérateurs de moyens de communication permettant de donner l'alerte ;
- assurer une surveillance à distance ;
- assurer une surveillance par une autre personne de passage.

POUR EN SAVOIR PLUS

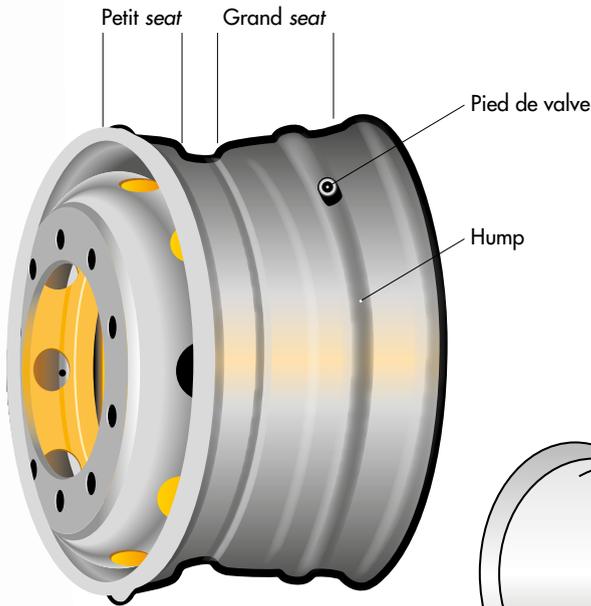
Recommandations de la Cnam

- *Utilisation des chariots automoteurs de manutention à conducteur porté*, R 489.
- *Utilisation des grues auxiliaires de chargement de véhicule*, R 490.
- *Travail isolé et dangereux*, R 416.

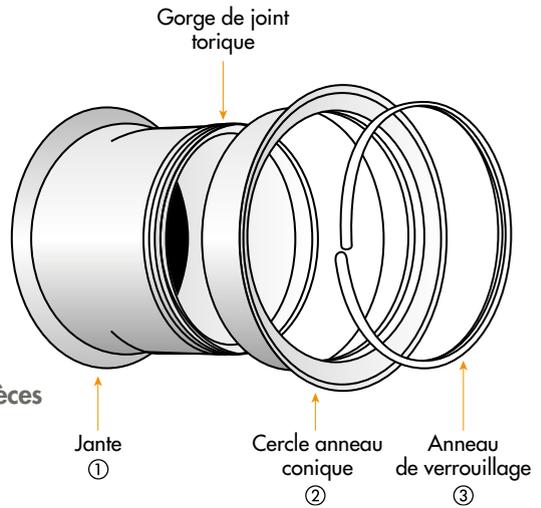
Publications INRS

- *Intervention d'entreprises extérieures*, ED 941.
- *Le transport des matières dangereuses*, ED 6134.
- *Accessoires de levage. Mémento de l'élingueur*, ED 6178.

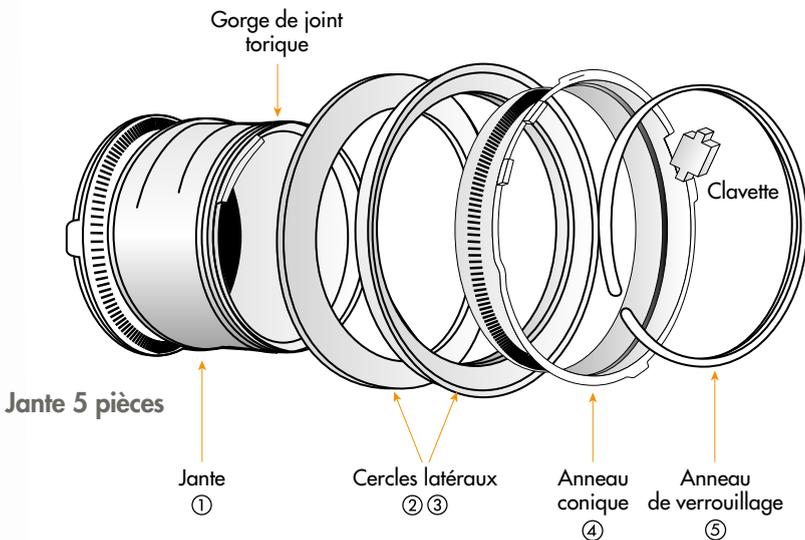
ANNEXES



Jante monobloc

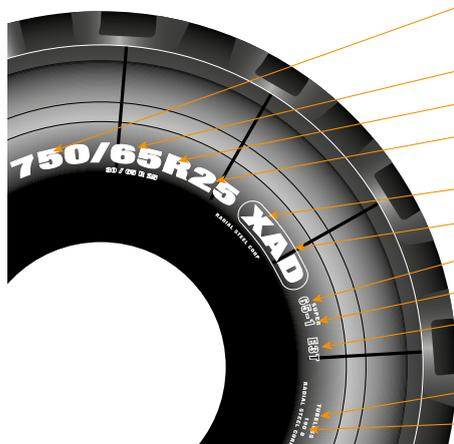
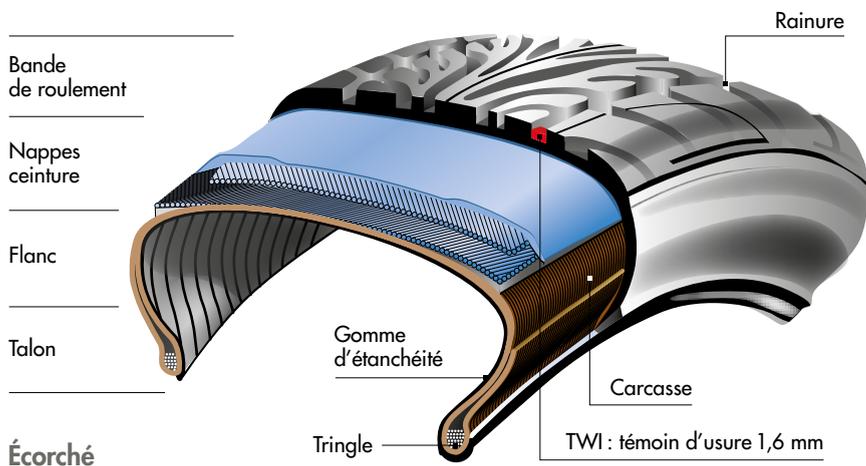


Jante 3 pièces



Jante 5 pièces

Marquage des pneus



- 750 Largeur de section nominale du pneu en mm (on peut également rencontrer un marquage en pouces)
- 65 Série du pneu (H/S = 0,65)
- R Structure radiale
- 25 Diamètre intérieur correspondant à celui de la jante (25 pouces)
- X Radial michelin
- AD Forme de sculpture
- 65 Série 65
- 1 1^{re} évolution de la sculpture
- E3 Code d'identification normalisé (pneu hauteur de gomme très importante, pneu transport)
- Tubeless (sans chambre)
- 190 B Indice de charge, 190 (charge maxi de 10 600 kg, 23 370 lb) et code vitesse du pneu, B (vitesse maxi de 50 km/h, 30 mph)

Exemple de marquage des pneus

1. Identification de la substance / du mélange et de la société / l'entreprise (identificateur de produit, utilisations identifiées pertinentes et déconseillées, renseignements sur le fournisseur, numéro d'appel d'urgence)
2. Identification des dangers (classification du produit selon ses effets néfastes physiques, pour la santé humaine et pour l'environnement, éléments figurant sur l'étiquette, autres dangers)
3. Composition/informations sur les composants (identité de la substance et de ses impuretés/additifs ou identificateur du mélange, concentration et classifications de certains de ses composants)
4. Premiers secours (symptômes et effets du produit, soins médicaux immédiats, traitements particuliers)
5. Mesures de lutte contre l'incendie (moyens d'extinction, dangers particuliers – par exemple, produits de combustion dangereux –, conseils aux pompiers)
6. Mesures à prendre en cas de dispersion accidentelle (mesures appropriées à prendre en cas de déversements majeurs ou mineurs, de fuites et de dispersions pour prévenir ou réduire au minimum les effets néfastes pour les personnes, les biens et l'environnement)
7. Manipulation et stockage (conseils relatifs aux méthodes de manipulation sûres permettant à l'employeur de concevoir un poste de travail et de mettre en place les mesures techniques appropriées)
8. Contrôle de l'exposition / protection individuelle (paramètres de contrôle – notamment valeurs limites d'exposition professionnelles, valeurs limites biologiques –, contrôles de l'exposition – contrôles techniques appropriés, équipement de protection individuelle, contrôles d'exposition liés à la protection de l'environnement)
9. Propriétés physiques et chimiques

- 10.** Stabilité et réactivité (stabilité du produit et possibilité de réactions dangereuses dans certaines conditions d'utilisation et en cas de rejet dans l'environnement)
- 11.** Informations toxicologiques (effets toxicologiques et données qui ont été utilisés pour cerner ces effets)
- 12.** Informations écologiques (informations permettant d'évaluer l'incidence sur l'environnement du produit en cas de rejet dans l'environnement)
- 13.** Considérations relatives à l'élimination (informations permettant une gestion appropriée des déchets du produit et/ou de son récipient et contribuant à la détermination d'options de gestion des déchets sûres et écologiques)
- 14.** Informations relatives au transport (informations élémentaires sur la classification en vue du transport/de l'expédition du produit par route, rail, mer, voies navigables intérieures ou air)
- 15.** Informations relatives à la réglementation (autres informations réglementaires non fournies dans les autres rubriques)
- 16.** Autres informations (indication des modifications apportées dans le cas d'une fiche révisée, signification des abréviations, références bibliographiques...)

Pour commander les brochures et les affiches de l'INRS,
adressez-vous au service Prévention de votre Carsat, Cramif ou CGSS.

Services Prévention des Carsat et de la Cramif

Carsat ALSACE-MOSELLE

(67 Bas-Rhin)
14, rue Adolphe-Seyboth
CS 10392
67010 Strasbourg cedex
tél. 03 88 14 33 00 – fax 03 88 23 54 13
prevention.documentation@carsat-am.fr
www.carsat-alsacemoselle.fr

(57 Moselle)

3, place du Roi-George
BP 31062
57036 Metz cedex 1
tél. 03 87 66 86 22 – fax 03 87 55 98 65
www.carsat-alsacemoselle.fr

(68 Haut-Rhin)

11, avenue De-Lattre-de-Tassigny
BP 70488
68018 Colmar cedex
tél. 03 69 45 10 12 – fax 03 89 21 62 21
www.carsat-alsacemoselle.fr

Carsat AQUITAINE

(24 Dordogne, 33 Gironde, 40 Landes,
47 Lot-et-Garonne, 64 Pyrénées-Atlantiques)
80, avenue de la Jallère
33053 Bordeaux cedex
tél. 05 56 11 64 36
documentation.prevention@carsat-aquitaine.fr
www.carsat-aquitaine.fr

Carsat AUVERGNE

(03 Allier, 15 Cantal, 43 Haute-Loire,
63 Puy-de-Dôme)
Espace Entreprises
Clermont République
63036 Clermont-Ferrand cedex 9
tél. 04 73 42 70 19 – fax 04 73 42 70 15
offredoc@carsat-auvergne.fr
www.carsat-auvergne.fr

Carsat BOURGOGNE - FRANCHE-COMTÉ

(21 Côte-d'Or, 25 Doubs, 39 Jura,
58 Nièvre, 70 Haute-Saône,
71 Saône-et-Loire, 89 Yonne,
90 Territoire de Belfort)
46, rue Elsa-Triolet
21044 Dijon cedex
tél. 03 80 33 13 92 – fax 03 80 33 19 62
documentation.prevention@carsat-bfc.fr
www.carsat-bfc.fr

Carsat BRETAGNE

(22 Côtes-d'Armor, 29 Finistère,
35 Ille-et-Vilaine, 56 Morbihan)
236, rue de Châteaugiron
35030 Rennes cedex 09
tél. 02 99 26 74 63 – fax 02 99 26 70 48
drp.cdi@carsat-bretagne.fr
www.carsat-bretagne.fr

Carsat CENTRE - VAL DE LOIRE

(18 Cher, 28 Eure-et-Loir, 36 Indre,
37 Indre-et-Loire, 41 Loir-et-Cher, 45 Loiret)
36, rue Xaintrailles
CS44406
45044 Orléans cedex 1
tél. 02 38 79 70 21
prev@carsat-centre.fr
www.carsat-cvl.fr

Carsat CENTRE-OUEST

(16 Charente, 17 Charente-Maritime,
19 Corrèze, 23 Creuse, 79 Deux-Sèvres,
86 Vienne, 87 Haute-Vienne)
37, avenue du Président-René-Coty
87048 Limoges cedex
tél. 05 55 45 39 04 – fax 05 55 45 71 45
cirp@carsat-centreouest.fr
www.carsat-centreouest.fr

Cram ÎLE-DE-FRANCE

(75 Paris, 77 Seine-et-Marne, 78 Yvelines,
91 Essonne, 92 Hauts-de-Seine, 93 Seine-Saint-Denis,
94 Val-de-Marne, 95 Val-d'Oise)
17-19, place de l'Argonne
75019 Paris
tél. 01 40 05 32 64 – fax 01 40 05 38 84
prevdocinrs.cramif@assurance-maladie.fr
www.cramif.fr

Carsat LANGUEDOC-ROUSSILLON

(11 Aude, 30 Gard, 34 Hérault, 48 Lozère,
66 Pyrénées-Orientales)
29, cours Gambetta
34068 Montpellier cedex 2
tél. 04 67 12 95 55 – fax 04 67 12 95 56
prevdoc@carsat-lr.fr
www.carsat-lr.fr

Carsat MIDI-PYRÉNÉES

(09 Ariège, 12 Aveyron, 31 Haute-Garonne, 32 Gers,
46 Lot, 65 Hautes-Pyrénées, 81 Tarn, 82 Tarn-et-Garonne)
2, rue Georges-Vivent
31065 Toulouse cedex 9
doc.prev@carsat-mp.fr
www.carsat-mp.fr

Carsat NORD-EST

(08 Ardennes, 10 Aube, 51 Marne, 52 Haute-Marne,
54 Meurthe-et-Moselle, 55 Meuse, 88 Vosges)
81 à 85, rue de Metz
54073 Nancy cedex
tél. 03 83 34 49 02
documentation.prevention@carsat-nordest.fr
www.carsat-nordest.fr

Carsat NORD-PICARDIE

(02 Aisne, 59 Nord, 60 Oise,
62 Pas-de-Calais, 80 Somme)
11, allée Vauban
59662 Villeneuve-d'Ascq cedex
tél. 03 20 05 60 28 – fax 03 20 05 79 30
bedprevention@carsat-nordpicardie.fr
www.carsat-nordpicardie.fr

Carsat NORMANDIE

(14 Calvados, 27 Eure, 50 Manche, 61 Orne,
76 Seine-Maritime)
Avenue du Grand-Cours
CS 36028
76028 Rouen cedex 1
tél. 02 35 03 58 22 – fax 02 35 03 60 76
prevention@carsat-normandie.fr
www.carsat-normandie.fr

Carsat PAYS DE LA LOIRE

(44 Loire-Atlantique, 49 Maine-et-Loire,
53 Mayenne, 72 Sarthe, 85 Vendée)
2, place de Bretagne
44932 Nantes cedex 9
tél. 02 51 72 84 08 – fax 02 51 82 31 62
documentation.rp@carsat-pl.fr
www.carsat-pl.fr

Carsat RHÔNE-ALPES

(01 Ain, 07 Ardèche, 26 Drôme, 38 Isère,
42 Loire, 69 Rhône, 73 Savoie, 74 Haute-Savoie)
26, rue d'Aubigny
69436 Lyon cedex 3
tél. 04 72 91 97 92 – fax 04 72 91 98 55
prevention.doc@carsat-ra.fr
www.carsat-ra.fr

Carsat SUD-EST

(04 Alpes-de-Haute-Provence, 05 Hautes-Alpes,
06 Alpes-Maritimes, 13 Bouches-du-Rhône,
2A Corse-du-Sud, 2B Haute-Corse, 83 Var, 84 Vaucluse)
35, rue George
13386 Marseille cedex 20
tél. 04 91 85 85 36
documentation.prevention@carsat-sudest.fr
www.carsat-sudest.fr

Services Prévention des CGSS**CGSS GUADELOUPE**

Espace Amédée Fengarol, bât. H
Parc d'activités La Providence,
ZAC de Dothémare
97139 Les Abymes
tél. 05 90 21 46 00 – fax 05 90 21 46 13
risquesprofessionnels@cgss-gadeloupe.fr
www.preventioncgss971.fr

CGSS GUYANE

CS 37015
97307 Cayenne cedex
tél. 05 94 29 83 04 – fax 05 94 29 83 01
prevention-rp@cgss-guyane.fr

CGSS LA RÉUNION

4, boulevard Doret, CS 53001
97741 Saint-Denis cedex 9
tél. 02 62 90 47 00 – fax 02 62 90 47 01
prevention@cgss.re
www.cgss-reunion.fr

CGSS MARTINIQUE

Quartier Place-d'Armes,
97210 Le Lamentin cedex 2
tél. 05 96 66 51 31 et 05 96 66 76 19
fax 05 96 51 81 54
documentation.atmp@cgss-martinique.fr
www.cgss-martinique.fr

L'entretien et la réparation des pneumatiques pour véhicules légers et véhicules industriels présentent des risques sur le plan professionnel.

Destinée à un large public, cette brochure a été conçue pour pouvoir servir de base à la mise en place d'une politique de prévention dans l'entreprise. Elle a été réalisée par un groupe de travail animé par l'INRS regroupant des représentants de la profession membres du Syndicat des professionnels du pneu, ainsi que des représentants de manufacturiers.



Institut national de recherche et de sécurité
pour la prévention des accidents du travail et des maladies professionnelles
65, boulevard Richard-Lenoir 75011 Paris • Tél. 01 40 44 30 00 • info@inrs.fr

Édition INRS ED 961

2^e édition • septembre 2019 • 3 000 ex. • ISBN 978-2-7389-2477-3

L'INRS est financé par la Sécurité sociale - Assurance maladie/Risques professionnels

www.inrs.fr   