

ASQUAPRO

ASSOCIATION POUR LA QUALITÉ DE
PROJECTION DES MORTIERS ET BÉTONS

Recommandations pour la prévention, l'hygiène et la sécurité lors des projections des mortiers et bétons

*Ce document a été rédigé par ASQUAPRO avec la participation
active des organisations suivantes :
Institution de Prévention de la Sécurité Sociale,
OPPBTP, STRRES, SYNAD
et utilise les pictogrammes de l'AFNOR.*

www.asquapro.asso.fr



ASSOCIATION POUR LA QUALITE DE LA PROJECTION DES MORTIERS ET BETONS " ASQUAPRO "

**RECOMMANDATIONS POUR LA PREVENTION, L'HYGIENE ET LA SECURITE
LORS DES PROJECTIONS DES MORTIERS ET BETONS**

TEXTE DEFINITIF

Membres de la commission
Hygiène et Sécurité ASQUAPRO

Mme: MICHEL, OPPBTP

MM. BAJOLAIS, ABP
BOURGES, CRAMIF
DURAND, CETU
FORGERIT, CETU
HEBERT, SIKA
MAGUET, FREYSSINET
RENARD, Cabinet RENARD

DATE	OBSERVATIONS	OBJET DES MODIFICATIONS
19.05.98	NOUVEAU TEXTE	Nouveau fichier ASQPRO3doc.doc
03.06.98	TEXTE MODIFIE	Suite réunion du 02.06.98 - modifications de la page 2 à la page 8 seulement
02.07.98	TEXTE MODIFIE	Suite réunion du 01.07.98 - modifications en pages 6, 7, 8, et § 4, 5 et 6. Tableau 4.4.3 en attente (S/KA)
31.07.98	TEXTE MODIFIE	Suite courrier de M. HEBERT de SIKA (après réunion avec M. BOURGES de CRAMIF).
11.09.98	TEXTE MODIFIE	Suite réunion au CETU avec MM. MAGUET, DURAND et FORGERIT. Page 9 § 3 - 3
23.09.98	TEXTE MODIFIE	Suite réunion du 22.09.98 à SNCF PARIS avec les membres de la commission
20.11.98	TEXTE MODIFIE	Suite aux remarques INRS et CRAM, pages 2, 3, 4, 5, 6, 7 et 8 (fax de M. BOURGES en date du 19.11.98)
08.01.99	TEXTE MODIFIE	Suite aux remarques de M. RESE en date du 07.01.98

SOMMAIRE DU DOCUMENT

CONTENU DU PARAGRAPHE

PAGES

1 - <u>PREAMBULE</u>	2
2 - <u>ATELIER DE PROJECTION</u>	3
2 - 1 - POSTE MACHINE	3
2 - 2 - POSTE DE PROJECTION	3
3 - <u>IDENTIFICATION DES RISQUES</u>	4 ⇒ 11
3 - 1 - POSTE MACHINE	5 - 6
3 - 1 - 1 - MATERIEL	5
3 - 1 - 2 - MATERIAUX	6
3 - 2 - POSTE DE PROJECTION	7 - 8
3 - 2 - 1 - MATERIEL	7
3 - 2 - 2 - MATERIAUX	8
3 - 3 - CONDUITE DE TRANSFERT	9
3 - 4 - MILIEU	10
3 - 5 - COACTIVITES	11
4 - <u>ADJUVANTS ET AJOUTS POUR LA PROJECTION DU BETON</u>	12 ⇒ 16
4 - 1 - GENERALITES	12
4 - 2 - PRESENTATION DES PRODUITS	12
4 - 3 - NATURE CHIMIQUE	13
4 - 4 - RISQUES LIES A L'EMPLOI DES PRODUITS	14
4 - 4 - 1 - GENERALITES	14
4 - 4 - 2 - COMMENTAIRES	14
4 - 4 - 2 - 1 - STOCKAGE, MANUTENTION, TRANSPORT	15
4 - 4 - 4 - 2 - POSTE MACHINE	15
4 - 4 - 4 - 3 - POSTE DE PROJECTION	16
5 - <u>ANNEXES</u>	17 ⇒ 23
5 - 1 - TEXTES REGLEMENTAIRES (<i>Lois. Décrets. Arrêtés</i>)	17
5 - 2 - NORMES FRANCAISES AFNOR	18
5 - 3 - RECOMMANDATIONS	18
5 - 4 - REPRESENTATION PICTOGRAPHIQUE (<i>5 planches, selon NF X 08 - 003 et document INRS ED 753</i>)	19 à 23
6 - <u>REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES</u>	24

ASSOCIATION POUR LA QUALITE DE LA PROJECTION DES MORTIERS ET BETONS - ASQUAPRO

" COMMISSION PREVENTION, HYGIENE ET SECURITE "

1 - PREAMBULE

Partant du principe que la **projection est un mode de mise en œuvre particulier** des mortiers et des bétons utilisés dans des conditions spécifiques, toutes constructions du domaine du bâtiment, du génie civil, d'ouvrage d'art ou d'ouvrage souterrain peuvent faire l'objet de cette technique, aussi bien en **réparations** : pour le renforcement sur des maçonneries, du béton armé ou du béton précontraint, qu'en **travaux neufs**: pour des constructions de formes libres ou pour des revêtements de terrain à l'air libre ou en excavation.

Cette technique est également utilisée en fumisterie industrielle pour l'application aux masses réfractaires.

Ce document rédigé par la commission **HYGIENE ET SECURITE** de l'**ASQUAPRO**, s'adresse à tous les intervenants chargés de la préparation et de l'exécution d'un chantier, ainsi qu'aux fabricants et fournisseurs de matériels et de matériaux.

Ces intervenants sont:

- Maîtres d'ouvrage.
- Maîtres d'œuvre.
- Coordonnateurs de sécurité et de protection de la santé (*si prévus dans le cadre de l'opération*).
- Organismes de contrôle.
- Bureaux d'études.
- Entreprises.
- Fabricants et/ou fournisseurs de matériels et de matériaux

Le document a pour but d'identifier les risques générés par l'activité d'un atelier de projection et de recommander des mesures de **correction** et/ou de **suppression** afférentes à des risques évalués à ce jour.

L'activité liée à la mise en œuvre des mortiers et des bétons par projection, indépendamment du procédé utilisé, est analysée au travers de l'interaction des hommes, de l'organisation du chantier, du matériel, des matériaux et du milieu, en application des principes généraux de prévention. (*Directive CE 89 - 391 du Conseil Européen du 12 Juin 1989, transposée en Loi Française du 31 Décembre 1991*)

2 - ATELIER DE PROJECTION

Par **ATELIER DE PROJECTION**, on entend l'ensemble des moyens, en hommes et en matériels, organisé pour mettre en œuvre le matériau dans un **milieu** (*) donné.

Il comprend:

- Un poste machine.
- Un poste projection.

Les deux sont:

- Soit regroupés au même endroit.
- Soit séparés l'un de l'autre.

2 - 1 - POSTE MACHINE

C'est le lieu où les hommes sont exposés aux risques générés par l'utilisation de la machine à projeter et de ses dispositifs d'alimentation en matériaux, en fluides et en énergies dans un **milieu** (*) donné.

2 - 2 - POSTE DE PROJECTION

C'est le lieu où les hommes sont exposés aux risques générés par l'action de projeter un matériau dans un **milieu** (*) donné.

Les deux postes " **MACHINE** " et " **PROJECTION** " peuvent être concentrés en un seul lieu ou géographiquement éloignés. Ils sont reliés par une conduite de transfert et par un dispositif de liaison fonctionnelle qui génèrent des risques spécifiques sur le milieu.

(*) **milieu**: ensemble des contraintes physiques qui influencent l'activité.

3 - IDENTIFICATION DES RISQUES

En identifiant les risques, on cherche à connaître: leurs origines, leurs conséquences et les actions de prévention, d'hygiène et de sécurité à mener pour les supprimer, voire les réduire.

L'identification des risques a pour but d'appréhender les éléments d'activités ayant une influence négative sur les équipes de production. Ces risques pouvant être directs ou induits par:

- l'homme,
- le matériel,
- le matériau,
- le milieu,
- l'organisation.

Ce paragraphe décrit les risques pour l'homme et élabore les actions de leur **suppression** et de leur **correction**.

Il ne traite pas des impacts sur l'**ENVIRONNEMENT**, ni des mesures d'organisation des secours qui doivent être prises en complément des mesures de prévention décrites ci-après.

3 - 1 - POSTE MACHINE

ORIGINE DU RISQUE	CONSEQUENCES	ACTIONS		MOYENS	
		Suppression	Correction		
3 - 1 - 1 - <u>MATERIEL</u> - MOTORISATION - thermique - pneumatique - électrique - PIECES EN MOUVEMENT - DEPLACEMENT DU MATERIEL - ALIMENTATION D'AIR COMPRIME - ALIMENTATION ELECTRIQUE	- Pollution du milieu - Bruit - Elévation de température (<i>milieu confiné</i>) - Bruit - Electrification - Blessures des membres - Chute et écrasement - Troubles musculo-squelettique (<i>TMS</i>) - Coup de fouet de la tuyauterie. - Projection de pièces ou d'éléments de projection. - Electrification. - Incendie dû au matériel électrique	X.....	- Utiliser un matériel conforme à la réglementation	
			X.....	X.....	- Adapter la motorisation appropriée au milieu (<i>confort thermique</i>)
			X.....	X.....	- Evacuer les gaz hors de la zone.
			X.....	X.....	- Prévoir un pot catalytique ou un échappement par " barbotage" et un carburant sans soufre.
			X.....	X.....	- Prévoir l'insonorisation du matériel et le montage d'un silencieux
			X.....	X.....	- Assurer une ventilation forcée au droit du matériel
			X.....	X.....	- Réduire le bruit par montage d'un silencieux
			X.....	X.....	- Prévoir une protection différentielle normalisée avec une mise à la terre du matériel et une armoire électrique dont l'accès est uniquement réservé à un personnel habilité et qualifié.
			X.....	- <u>N'utiliser que du matériel avec pièces en mouvement protégées.</u>
			X.....	X.....	- Prévoir un dispositif d'arrêt machine asservi aux protections, en cas de contacts accidentels avec les pièces en mouvement.
	X.....	X.....	- Prévoir un arrêt d'urgence (<i>machine électrique</i>)		
	X.....	.....	- <u>Utiliser un moyen de transport et/ou de traction adéquat.</u>	
	X.....	X.....	- Prévoir une circulation séparée (<i>fluides, matériel et personnel</i>).		
	X.....	X.....	- Dégager l'aire d'évolution		
	X.....	X.....	- Respecter les positions " gestes et postures ".		
	X.....	X.....	- Vérifier l'état des tuyaux et la qualité du montage des raccords.		
	X.....	X.....	- Prévoir et vérifier l'amarrage de la conduite		
	X.....	X.....	- Eviter de placer les tuyaux en zone circulée.		
	X.....	X.....	- Eviter les chocs ou les blessures extérieures sur les tuyaux.		
	X.....	X.....	- Prévoir et vérifier la mise en place dans les différents circuits de la protection différentielle normalisée, de la mise à la terre et de la qualité de celle-ci.		
	X.....	X.....	- Utiliser des sections de conducteurs adaptées aux puissances.		
	X.....	X.....	- Vérifier les voltages et les intensités de service.		
	X.....	X.....	- Utiliser du matériel adapté au milieu. (<i>Indice de protection</i>)		
	X.....	X.....	- Disposer, à proximité, des moyens réglementaires d'extinction du feu dû au matériel électrique et prévoir des dispositifs d'alerte.		

3 - 2 - POSTE PROJECTION

ORIGINE DU RISQUE	CONSEQUENCES	ACTIONS		MOYENS	
		Suppression	Correction		
3 - 2 - 1 - <u>MATERIEL</u> - ECHAFAUDAGE - LANCE DE PROJECTION - AUTOMATISME DE PROJECTION (robot) - PLATE - FORME ELEVATRICE MOBILE DE PERSONNEL (P E M P)	- Chute de matériau projeté - Effondrement sous le poids des rebonds - Chute du personnel	X.....	.....	- Utiliser un matériel conforme à la réglementation.	
		X.....	.....	- Utiliser un échafaudage conforme aux normes prenant en compte les contraintes spécifiques de la projection et les surcharges dues aux rebonds (absence d'obstacle entre la lance et le projectile) et dont la largeur de plate-forme est adaptée à la distance de projection.	
			X.....	- Ramasser et évacuer régulièrement les pertes dues aux rebonds.	
	- Effort physique - Coup de canon - Fatigue - Expulsion de la buse - Contusions	- Blessures dans l'aire d'évolution de l'automatisme de projection	X.....	.....	- Préférer un automatisme de projection (en fonction de l'importance et des possibilités du chantier).
			X.....	.....	- Placer le dispositif de commande à distance à proximité du porte lance ou de son aide.
				X.....	- Tenir compte de l'ergonomie du poste (diamètre et poids de la lance, durée de projection, durée de repos du porte lance, rotation des porte - lance).
				X.....	- Respecter la bonne tenue de la lance.
				X.....	- Vérifier et maintenir la maniabilité du matériau à projeter. - Respecter les procédures d'emploi du matériel et du matériau.
	- Instabilité et/ou renversement - Défaut des systèmes de sécurité - Cisaillement des éléments métalliques	- Blessures dans l'aire d'évolution de l'automatisme de projection	X.....	.....	- Interdire la circulation et/ou le stationnement dans la zone d'évolution de l'automatisme de projection. - Baliser l'aire d'évolution de l'automatisme de projection.
				X.....	- Utiliser une plate-forme conforme à la réglementation (matériel en propriété ou en location)
				X.....	- Préparer l'aire d'évolution de la plate-forme. - Vérifier que ce matériel est conduit par du personnel disposant d'une autorisation de conduite.

ORIGINE DU RISQUE	CONSEQUENCES	ACTIONS		MOYENS
		Suppression	Correction	
3 - 2 - 2 - MATERIAUX - PRODUITS SECS - Poussières - Rebonds - Alcalinité (<i>liant hydraulique</i>) - PRODUITS MOUILLES - Eléments en brumisation - Rebonds - Alcalinité (<i>liant hydraulique</i>) - Répandage accidentel du matériau frais	- Risques respiratoires, cutanées et oculaires - Risques oculaires - Lésions cutanées - Risques respiratoires - Risques oculaires - Lésions cutanées - Pollution de la zone		X..... X..... X..... X..... X..... X..... X..... X..... X..... X..... X..... X..... X..... X..... X.....	- <u>Utiliser un produit pré - humidifié (*)</u> - Utiliser un dispositif de pré - mouillage. - Ventiler le poste de projection et capter la source de production de poussières au plus près de la zone d'émission. - Porter les protections respiratoires, oculaires et les gants. - Vérifier la pression d'eau à la lance. - Vérifier les paramètres technologiques de projection. - Porter les protections oculaires. Mettre en place un rince œil. - Porter les gants à manchette et une cagoule de protection. - Porter des vêtements de protection. - Mettre en place une douche ou un point d'eau - <u>Ventiler le poste de projection et capter les poussières et produits en suspension dans l'atmosphère au plus près de la zone d'émission.</u> - Porter les protections respiratoires. - Porter les protections oculaires. Mettre en place un rince oeil - Récupérer, évacuer et stocker les rebonds en zone non polluante (<i>stockage réglementaire</i>). - Porter les gants à manchette et une cagoule de protection. - Mettre en place une douche ou un point d'eau. - Récupérer et stocker les effluents en zone non polluante (<i>stockage réglementaire</i>). - Porter des vêtements de protection.

(*) l'utilisation de produits pré - humidifiés ne supprime pas "complètement" le risque et ne dispense pas de respecter les autres préconisations.

3 - 3 - CONDUITE DE TRANSFERT

ORIGINE DU RISQUE	CONSEQUENCES	ACTIONS		MOYENS
		Suppression	Correction	
- ECLATEMENT	- Chocs, projection de matériau, pollution.	X.....	.....	- Identifier la conduite. Utiliser des conduites et des accessoires adaptés aux pressions de service et à la nature du produit.
		X.....	.....	- Baliser la zone de cheminement de la conduite. Protéger la conduite des risques d'écrasement, de chocs et d'arrachement.
		X.....	.....	- Veiller à la rectitude de la conduite
		X.....	.....	- Vérifier l'état de la conduite
- DEFAUTS SUR LES COUDES, JOINTS ET RACCORDS	- Fuite, coup de fouet, projection de matériau, pollution due à la poussière et à l'épandage du matériau.		X..... X.....	- Contrôler l'état des éléments de la conduite et leur montage. - Remplacer les éléments défectueux
- ELECTRICITE STATIQUE	- Décharges électriques dues à l'effet capacitif provoqué par le frottement du matériau à l'intérieur de la conduite.		X.....	- Réaliser la mise à la terre de la conduite (parties métalliques)
- BOUCHON	- Coup de canon, chute du porte lance par effet de recul, rebonds violents et importants et expulsion violente de l'embout de lance.	X.....	.....	- Purger la conduite avant et après chaque mise en route.
			X..... X..... X..... X.....	- Respecter la formulation granulométrique du matériau. - Adapter le débit du matériau au diamètre de la conduite. - Introduire le débit d'air suffisant. - Eviter un retour de l'accélérateur de prise et de l'eau dans la conduite.
- INTERVENTION SUR UNE CONDUITE EN PRESSION	- Chocs et blessures graves.	X.....	.....	- Purger la conduite avant intervention.
			X..... X..... X.....	- Evacuer la zone d'incident. - Démonter la conduite en partant de l'aval du bouchon. - Nettoyer la conduite dans le sens de circulation du matériau.
- MANUTENTION DE LA CONDUITE	- Troubles musculosquelettiques (TMS) - Chute et écrasement		X..... X.....	- Respecter les consignes " gestes et postures " - Dégager l'aire d'évolution.

3 - 4 - MILIEU

ORIGINE DU RISQUE	CONSEQUENCES	ACTIONS		MOYENS
		Suppression	Correction	
- MILIEU OUVERT	- Pollution atmosphérique importée	X.....	.....	- S'informer des conditions de site (<i>PGC, visite préalable</i>)
	- Circulation (<i>chocs, déplacement d'air</i>) - Bruit	X.....	.....	- Mettre en place des protections (<i>bâches, panneaux</i>)
- MILIEU CONFINE	- Pollution respiratoire importée - Poussières.		X.....	- Signaler et protéger les postes de travail.
			X.....	- Isoler et éloigner les sources sonores.
	X.....		- Faire porter les protections individuelles prévues à proximité des zones à risques.	
	X.....		- Mettre en place des panneaux d'information des risques, importés par le milieu et exportés par l'activité de l'atelier de projection.	
	X.....		- Assurer une distance de sécurité.	
	X.....		- S'assurer de la qualité de l'air (<i>protection, ventilation générale</i>)	
- Bruit	- Elévation de température - Visibilité	X.....	- Mettre en place des protections pour signaler et limiter l'accès aux postes de travail.	
		X.....	- Mettre en place des panneaux d'information des risques importés par le milieu.	
		X.....	- Porter les protections individuelles antibruit.	
		X.....	- Eloigner et isoler les sources sonores.	
- MILIEU POLLUE (<i>Egouts, silos...</i>)	- Irritations - Contamination - Risques d'explosion et/ou de feu	X.....	.....	- Respecter les dispositions découlant des études de pollution.
		X.....	.....	- Porter des vêtements de protection étanches.
		X.....	.....	- Vacciner le personnel (<i>Médecine du travail</i>).
		X.....	.....	- Assurer la ventilation du milieu et la protection incendie.

3 - 5 - COACTIVITES

ORIGINE DU RISQUE	CONSEQUENCES	ACTIONS		MOYENS	
		Suppression	Correction		
- INTERACTION ENTRE POSTE MACHINE ET POSTE DE PROJECTION	- Eloignement entre postes	X.....	.....	- Disposer de moyens de communication appropriés (<i>Décret du 8 Janvier 1965</i>) - <u>Eloigner les sources sonores des autres postes.</u>
	- Bruit	X.....	.....	
- ACTIVITES CONNEXES	- Projections, pollution, poussières et éléments volatils en brumisation. - Celles liées à ces activités et aux superpositions des tâches.		X.....	- Assurer un captage à la source et un apport d'air frais.	
			X.....	- Assurer une coordination adéquate des travaux et des activités connexes.	
			X.....	- Déterminer les travaux connexes incompatibles et définir un phasage approprié.	
			X..... X.....	- Informer le personnel des risques liés aux activités connexes. - Mettre à disposition et faire porter les protections individuelles.	
- TRAVAUX DE SOUTÈNEMENT	- Effondrement - Eboulement	X.....	.....	- <u>Définir et respecter le phasage d'interventions et interdire l'accès du personnel aux zones non protégées.</u>
- REPRISE EN SOUS ŒUVRE	- Effondrement et chute de matériaux	X.....	.....	- <u>Délimiter la zone de travail et informer les intervenants des risques.</u>
- DEMOLITION PARTIELLE	- Effondrement et chute de matériaux.	X.....	.....	- <u>Etudier et mettre en place les dispositifs de protection et d'étalement en définissant les phases d'interventions.</u>
- EVOLUTION D'ENGINS	- Ecrasement	X.....	.....	- Effectuer, en fonction des possibilités du chantier, une purge mécanique préalable pour limiter les risques de chutes d'éléments importants.
		X.....	.....	- <u>Définir les phases de travaux avec alternance d'évolution d'engins et d'activité de l'atelier de projection.</u> - <u>Séparer la zone d'évolution des engins.</u>
		X.....	.....	- Vérifier l'équipement sur les engins du dispositif sonore de recul et/ou de détection de présence.
	- Pollution respiratoire		X.....	- Vérifier, en milieu confiné, l'équipement des engins pourvus d'un dispositif de réduction d'émission de gaz toxiques, ainsi que l'utilisation d'un carburant sans soufre.	
	- Bruit		X.....	- Adapter la ventilation en fonction de l'évolution des engins.
			X.....	- Mettre en place des protections pour délimiter les zones d'évolution, dans le cas de travaux en milieu nécessitant le port de protections auditives.

4 - ADJUVANTS ET AJOUTS POUR LA PROJECTION DU BETON

4 - 1 - GENERALITES

Sont concernés dans ce paragraphe, les produits utilisés pour faciliter la mise en œuvre du béton à l'atelier de projection.

Il faut distinguer deux catégories de produits:

A - Ceux dont le but est de faciliter la constitution immédiate d'une couche d'accueil de liaison. (*Thixotropiques*)

B - Ceux qui assurent un début de prise et un durcissement du matériau (de type cohésion: tels que *raidisseurs, accélérateurs thixotropes*) permettant d'augmenter l'épaisseur de la couche de matériau mise en œuvre en une seule passe.

4 - 2 - PRESENTATION DES PRODUITS

Les adjuvants et ajouts pour la projection du béton se présentent sous trois formes connues à ce jour:

A - Forme pulvérulente.

B - Forme liquide.

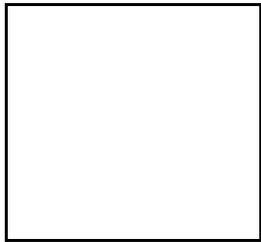
C - Forme Slurry. (**)

(**) *mélange pâteux composé de poudre et de liquide*

NOTA: les adjuvants et ajouts peuvent être également présents dans un mélange prêt à l'emploi de liant hydraulique et de granulats.

4 - 3 - NATURE CHIMIQUE

La classification des produits chimiques utilisés s'effectue en fonction des risques qu'ils présentent lors de leur emploi par l'homme. Les fabricants sont tenus, pour ces produits, de se conformer à la réglementation en vigueur qui leur impose le classement et l'étiquetage pictographique suivant:

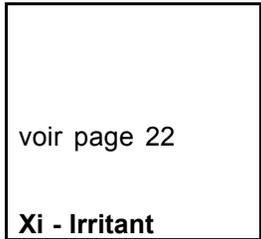


⇐ Produits **Non classés**
(pas de pictogramme)

Ces produits ne nécessitent pas d'obligation d'étiquetage " PRODUITS DANGEREUX "

Produits classés
↓ (pictogrammes obligatoires)

Ces produits doivent satisfaire à l'obligation d'étiquetage " PRODUITS DANGEREUX "

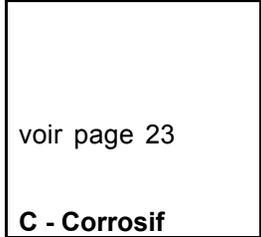


⇐ Produits classés **Xi Irritant**

Ces produits piquent les yeux, la gorge, le nez ou la peau. Ils provoquent des manifestations de chaleur, de rougeur et de douleur

voir page 22

Xi - Irritant



⇐ Produits classés **C Corrosif**

Ces produits rongent la peau ou les yeux en cas de contact ou de projection. Ils rongent les muqueuses du nez, de la gorge et des bronches lorsqu'on les respire. Ils détruisent les cellules des tissus vivants.

voir page 23

C - Corrosif

Il est recommandé d'éviter l'emploi des produits irritants ou corrosifs et de vérifier le conditionnement original de ces produits lors de la livraison. (*Etiquetage - Fiche technique du fabricant - Fiche de données de sécurité*).

De plus, il faut s'assurer que le produit utilisé en cours d'utilisation se trouve bien dans son conditionnement d'origine. De ce fait, il faut conserver " lisible " toutes les données portées sur l'emballage ou le conditionnement du produit (*Nom du produit - Etiquetage...*).

En cas de changement de conditionnement, l'utilisateur doit impérativement reproduire l'étiquetage sur le nouveau contenant.

4 - 4 - RISQUES LIES A L'EMPLOI DES PRODUITS

4 - 4 - 1 GENERALITES

La démarche s'articule autour des **trois axes** suivants:

A - L'ANALYSE

A partir de la " **FICHE TECHNIQUE DU PRODUIT** " et de la " **FICHE DE DONNEES DE SECURITE** " fournies par le fabricant, l'entreprise doit analyser avec le Médecin du Travail les risques liés à l'emploi des produits chimiques.

B - LA PREVENTION

Il faut intégrer dans l'organisation de chantier l'emploi et la gestion du ou des produits chimiques.
Il est recommandé d'éviter l'emploi des produits classés irritants ou corrosifs.

C - L'INFORMATION

Il faut informer les équipes de production et leur encadrement sur les risques liés à la manipulation des produits chimiques (*stockage, transport, mise en œuvre*).

4 - 4 - 2 - COMMENTAIRES

Pour faciliter la lecture du tableau ci-après, les abréviations ou signes suivants ont été utilisés, à savoir:

P : Poudre **L**: Liquide **S**: Slurry

(\square) : Equipements de protection individuelle de sécurité en fonction du classement des **adjuvants** et **ajouts** (*cet équipement dépend de l'étiquetage du produit*)

NC	Produit <u>Non Classé</u>	- Port de gants et lunettes - Port d'un masque filtrant pour les produits poudres.
Xi	Produit classé Xi <u>Irritant</u>	- Porter vêtement de travail, gants, lunettes, chaussures ou bottes de sécurité. - Port d'un masque filtrant pour les produits poudres. - Port d'un écran facial avec adduction d'air.
C	Produit classé C <u>Corrosif</u>	- Porter vêtement de travail, gants, lunettes, bottes de sécurité résistant aux produits chimiques. - Port d'un masque filtrant pour les produits poudres. - Port d'un écran facial avec adduction d'air.

ORIGINE DU RISQUE	CONSEQUENCES	ACTIONS		MOYENS
		Suppression	Correction	
4 - 4 - 2 - 1 STOCKAGE, MANUTENTION, TRANSPORT				
P - Prise d'humidité	- Perte d'efficacité, chute béton projeté	X.....	.....	- <u>Stocker en lieu sec.</u>
L / S - Emballages en mauvais état	- Epanchage accidentel	X.....	.....	- <u>Stocker avec bac de rétention.</u>
P / L / S - Produits non identifiés	- Confusion d'emploi	X.....	.....	- <u>Identifier les produits en fonction des fiches fabricants</u>
P / L / S - Encombrement de la zone de stockage.	- Chute de matériaux		X.....	- Adapter les hauteurs de stockage aux conditionnements
	C Xi - Brûlures, irritations cutanées, poussières, risques respiratoires		X.....	- Interdire les conditionnements intermédiaires ou improvisés.
			X.....	- Baliser et identifier les zones de stockage.
			X.....	- (π)
			X.....	- Prévoir douche et rince œil à proximité du stockage
- Déversement en cours de transport et récupération pour destruction	P - Emission de poussière		X.....	- Humidifier la poudre avant récupération.
	C Xi - Risques respiratoires, oculaires et cutanés.		X.....	- (π)
	L / S		X.....	- Utiliser un absorbant pour récupérer le produit
	C Xi - Brûlures, irritations cutanées		X.....	- (π)
4 - 4 - 2 - 2 POSTE MACHINE				
P - Emission de poussière au cours du déversement	- Irritations des voies respiratoires		X.....	- Ventiler le poste de projection et capter la source de poussière au plus près de la source d'émission.
	C Xi - Risques respiratoires, oculaires et cutanés.		X.....	- (π)
			X.....	- Prévoir douche et rince œil à proximité du poste machine.
P - Emission de poussière due aux emballages vides abandonnés.			X.....	- Stocker les emballages vides en container étanche avant destruction via filière agréée.
				(π) voir § 4 - 4 - 2

ORIGINE DU RISQUE	CONSEQUENCES	ACTIONS		MOYENS
		Suppression	Correction	
<p>4 - 4 - 2 - 3 <u>POSTE DOSEUR - MAINTENANCE</u></p> <p>L / S - Dosage d'emploi non respecté</p> <p>P - (voir § 4 - 4 - 2 - 2)</p> <p>L / S - Contact avec le produit. - Fuite sur canalisation</p> <p>- Emballages vides</p>	<p>- Chute de béton projeté</p> <p>C Xi - Risques de brûlures, irritations cutanées</p>			<p>X..... - Prévoir un asservissement des produits au débit de béton projeté avec alarme en cas d'anomalie.</p> <p>X..... - Prévoir un doseur équipé d'un système évitant la mise en pression de la canalisation.</p> <p>X..... - Surveiller l'état de la conduite et des raccords.</p> <p>X..... - Protéger la conduite au sol d'un écrasement accidentel. -</p> <p>X..... Baliser la zone de cheminement de la conduite.</p> <p>X..... - Prévoir douche et rince œil à proximité.</p> <p>X..... - (☒)</p> <p>X..... - Détruire les emballages, via une filière autorisée.</p>
<p>4 - 4 - 2 - 4 <u>POSTE DE PROJECTION</u></p> <p>P / L / S - Absence de mélange intime des produits dans le flux de béton projeté.</p>	<p>- Chute de béton projeté</p> <p>- Irritations des voies respiratoires</p> <p>C Xi - Emission de poussières ou de vapeurs nocives par brumisation, présence</p>			<p>X..... - Vérifier les dispositifs d'introduction des produits dans le flux de béton (<i>anneau de pré mouillage, lance</i>).</p> <p>X..... - Vérifier les paramètres technologiques de projection.</p> <p>X..... - Ventiler le poste de projection et capter les poussières et produits en suspension au plus près de la zone d'émission.</p> <p>X..... - Prévoir douche et rince œil à proximité.</p> <p>X..... - (☒)</p> <p>X..... - Porter un écran facial avec adduction d'air, les durées de projection sont adaptées à cet équipement suivant § 3 . 2 .</p> <p>(☒) voir § 4 - 4 - 2</p>

5 - ANNEXES

5 - 1 - TEXTES REGLEMENTAIRES (Lois, Décrets, Arrêtés)

DESIGNATION	CONTENU	DESIGNATION	CONTENU
<p style="text-align: center;"><u>LOIS</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Loi n° 91-1405 du 31.12. 1991 • Loi quinquennale n° 93-1313 du 20.12.1993 • Loi n° 93 -1418 du 31.12.1993 (<i>Titre V</i>) <p style="text-align: center;"><u>DECRETS</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Décret du 23.08.1947, modifié par décret 50-1121 du 09.09.50, par le décret 62-1028 du 18.08.62, par le décret 89-78 du 07.02.89, par le décret 93-11 du 11.01.93 et par le décret 95-608 du 06.06.95 • Décret 65-48 du 08.01.1965, modifié par décret du 06.05.1995. • Décret 88-405 du 21.04.1988 • Décret 92-958 du 03.09.1992 • Décret 93-40 du 11.01.1993 • Décret 93-41 du 11.01.1993 	<ul style="list-style-type: none"> •< Obligation aux entreprises de contribuer pour la formation continue. •< Modalités de la formation continue •< Chantiers mobiles et temporaires •< Engins de levage •< Mesures d'hygiène et de sécurité pour l'exécution des travaux du bâtiment, des travaux publics et tous travaux concernant les immeubles •< Protection des travailleurs contre le bruit. •< Manutentions admissibles. Obligation de l'employeur de diminuer les risques. •< Le matériel d'occasion doit être conforme le 1.1.1997 avec les prescriptions techniques définis dans les articles R2 33-15 à R 233-30. •< Définition des règles générales d'utilisation des équipements de travail. 	<p style="text-align: center;"><u>ARTICLES</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Article L231-71 du Code du Travail • Article L232-8 du Code du Travail • Article L233-5 du Code du Travail • Article L233-83 du Code du Travail • Article L237-7-2 du Code du Travail • Article L421-5 du Code de la Sécurité Sociale <p style="text-align: center;"><u>ARRETES</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Arrêté du 12.08.1975 • Arrêté du 21.07.1976 • Arrêté du 03.07.1986 • Arrêtés du 03.07.1996 et du 18.09.1987 • Arrêté du 08.06.1990 • Arrêté du 29.01.1993 Article R 231-68 • Arrêté du 05.03.1993 • Arrêté du 19.03.1993 • Arrêté du 15.06.1993 	<ul style="list-style-type: none"> •< Information de l'employeur au personnel sur les risques liés aux manipulations manuelles incorrectes et aux gestes et postures convenables pour la projection du béton. •< Port obligatoire des protections individuelles: casques antibruit ou bouchons auriculaires. Le niveau sonore doit être <90 db. •< Le matériel doit intégrer la sécurité des utilisateurs •< Matériel en service pour la préparation des matériaux et le génie civil. •< Eclairage de chantier. Locaux aveugles: 200 lux. Extérieur: 40 lux. •< Recherche en matière d'hygiène et de sécurité du travail et de la prévention des accidents du travail et des maladies professionnelles par le Fond de Prévention. •< Méthode de mesure des niveaux sonores en milieu de travail, en vue de la protection de l'audition. •< Installation et utilisation des transporteurs à bandes (<i>disposition générale</i>) •< Limitation du niveau sonore des bruits aériens émis par certains engins de chantier. •< Limitation du niveau sonore émis par les engins de chantier et engins de terrassement. •< Teneur minimale en oxygène et teneurs limites en substances dangereuses admissibles dans l'atmosphère des travaux souterrains. •< Obligation à l'employeur d'évaluer préalablement les risques liés aux manutentions manuelles et d'organiser les postes de travail en conséquence. •< Equipements de travail. •< Equipement de protection individuelle •< Manutentions manuelles.

5 - 2 - NORMES FRANCAISES AFNOR (#)

DESIGNATION	CONTENU
<ul style="list-style-type: none"> • NF P 95 - 102 • NF X 08 - 003 • NF ISO 11014 - 1 	<ul style="list-style-type: none"> • ← OUVRAGES D'ART. Réparation et renforcement des ouvrages en béton et en maçonnerie. Béton projeté. Spécifications relatives à la technique et au matériaux utilisés • ← SYMBOLES GRAPHIQUES ET PICTOGRAMMES. Couleurs et signaux de sécurité • ← FICHES DE DONNEES DE SECURITE POUR LES PRODUITS CHIMIQUES.

(#) AFNOR TOUR EUROPE 92O49 PARIS LA DEFENSE

5 - 3 - RECOMMANDATIONS

DESIGNATION	CONTENU
<ul style="list-style-type: none"> • TOS 117 - AFTES - (Mai - Juin 93) • TOS 126 - AFTES - (Nov. Déc. 94) • FASCICULE 3 du STRESS - (1983) • Recommandations de la CNAMTS pour les entreprises du CTN 2 	<ul style="list-style-type: none"> • ← TECHNOLOGIE ET MISE EN ŒUVRE DU BETON PROJETE • ← TECHNOLOGIE ET MISE EN ŒUVRE DU BETON PROJETE RENFORCE DE FIBRES METALLIQUES • ← MISE EN ŒUVRE DU BETON PROJETE POUR REPARATIONS • R232 Appareils mettant en œuvre des jets liquides dans les industries du bâtiment et des travaux publics • R284 Protection oculaire dans les travaux du bâtiment et des travaux publics • R352 Travaux de creusement en souterrain de galeries, de puits ou de grandes excavations • R361 Vêtements de protection utilisés dans le bâtiment et les travaux publics • Publication INRS ED505 : "Dispositions générales prises en application du code de la Sécurité Sociale, Recommandations de la Caisse Nationale de l'Assurance Maladie"

5 - 4 - REPRESENTATION PICTOGRAPHIQUE Planche 1(Références NF X 08 - 003 - Décembre 94 et Document INRS ED 753 Mars 96)

DEFENSE DE FUMER	INTERDIT AUX PERSONNES NON AUTORISEES	MATIÈRE INFLAMMABLE OU HAUTE TEMPÉRATURE	MATIERES EXPLOSIVES
 <p>50001</p> <p>50001 - NF</p>	 <p>50006</p> <p>50006 - NF</p>	 <p>50009</p> <p>50009 - NF</p>	 <p>50010</p> <p>50010 - NF</p>
MATIERES TOXIQUES	MATIERES CORROSIVES	CHARGES SUSPENDUES	CHARIOT DE MANUTENTION
 <p>50011</p> <p>50011 - NF</p>	 <p>50012</p> <p>50012 - NF</p>	 <p>50014</p> <p>50014 - NF</p>	 <p>50015</p> <p>50015 - NF</p>

5 - 4 - REPRESENTATION PICTOGRAPHIQUE Planche 2

DANGER ELECTRIQUE	RAYONNEMENT LASER	RISQUES DE TREBUCEMENT	CHUTE AVEC DENIVELLATION
 <p>50016</p> <p>50016 - NF</p>	 <p>50018</p> <p>50018 - NF</p>	 <p>50022</p> <p>50022 - NF</p>	 <p>50023</p> <p>50023 - NF</p>
RISQUE BIOLOGIQUE (*)	MATIERES NOCIVES OU IRRITANTES	DANGER DU AU BRUIT	RISQUE D'ASPHYXIE
 <p>50024</p> <p>50024 - NF</p> <p>(*) égout, station d'épuration</p>	 <p>50026</p> <p>50026 - NF</p>	 <p>50027</p> <p>50027 - NF</p>	 <p>50028</p> <p>50028 - NF</p>

5 - 4 - REPRESENTATION PICTOGRAPHIQUE Planche 3

PROTECTION OBLIGATOIRE DE LA VUE	PROTECTION OBLIGATOIRE DE LA TETE	PROTECTION OBLIGATOIRE DE L'OUIE	PROTECTION OBLIGATOIRE DES VOIES RESPIRATOIRES
 <p>50029</p> <p>50029 - NF</p>	 <p>50030</p> <p>50030 - NF</p>	 <p>50031</p> <p>50031 - NF</p>	 <p>50032</p> <p>50032 - NF</p>
PROTECTION OBLIGATOIRE DES PIEDS	PROTECTION OBLIGATOIRE DES MAINS	PROTECTION OBLIGATOIRE DU CORPS	PROTECTION OBLIGATOIRE DU VISAGE
 <p>50033</p> <p>50033 - NF</p>	 <p>50034</p> <p>50034 - NF</p>	 <p>50035</p> <p>50035 - NF</p>	 <p>50036</p> <p>50036 - NF</p>

5 - 4 - REPRESENTATION PICTOGRAPHIQUE Planche 4

PROTECTION INDIVIDUELLE OBLIGATOIRE CONTRE LES CHUTES	PASSAGE OBLIGATOIRE POUR PIETONS	OBLIGATION GENERALE	DOUCHE DE SECURITE
 <p>50037 - NF</p>	 <p>50038 - NF</p>	 <p>50039 - NF</p>	 <p>50049 - NF</p>
RINCAGE DES YEUX	PRODUITS NOCIFS (Xn Nocif)	PRODUITS DANGEREUX POUR L'ENVIRONNEMENT	PRODUITS IRRITANTS (Xi Irritant)
 <p>50050 - NF</p>	 <p>Xn Nocif</p> <p>INRS ED 753</p>	 <p>N Dangereux pour l'environnement</p> <p>INRS ED 753</p>	 <p>Xi Irritant</p> <p>INRS ED 753</p>

5 - 4 - REPRESENTATION PICTOGRAPHIQUE Planche 5

PRODUITS TRES TOXIQUES (T + Toxique)	PRODUITS TOXIQUES (T Toxique)	PRODUITS CORROSIFS (C Corrosif)	PRODUITS COMBURANTS (OXYDANTS) (O Comburant)
 <p>T + Toxique</p> <p>INRS ED 753</p>	 <p>T Toxique</p> <p>INRS ED 753</p>	 <p>C Corrosif</p> <p>INRS ED 753</p>	 <p>O Comburant</p> <p>INRS ED 753</p>
INFORMATIONS DONNEES PAR L'ETIQUETTE (selon directives CEE - Etiquetage CEE - 203 - 625 - 9)		EXEMPLE D'ETIQUETAGE TRANSPORT (issu du règlement pour le transport des matières dangereuses RTMD)	
 <p>INRS ED 753</p>		 <p>INRS ED 753</p>	

6 - REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- **Tunnels et Ouvrages Souterrains TOS A F T E S (*)** (n° 117 et n° 126).

- **Risques et prévention lors des travaux de projection de béton sur les parois de fouilles en excavation ou en galerie dans les ouvrages de génie civil.**
Mémoire Technique de P. BOURGES, CRAMIF (⌘) 1994.

- **Les ajouts usuels du béton projeté**, de Mme MICHEL, OPPBTP (@).

- **Documents édités par I N R S (**)** :

R 232 Appareils mettant en œuvre des jets liquides

R 352 Mise en œuvre de dispositifs de ventilation mécanique

R 284 Protection oculaire dans les travaux du bâtiment et des travaux publics

R 361 Vêtements de protection utilisés dans le bâtiment et les travaux publics

ED 486 Les maladies professionnelles (*régime général*)

ED 535 Hygiène et sécurité dans les travaux du bâtiment, travaux publics et tous autres travaux concernant les immeubles

ED 649 Ouvrages en souterrain de faible section

ED 664 Chargeuses - pelleteuses

ED 695 Principes généraux de ventilation

ED 703 Ventilation des espaces confinés

ED 744 Etiquetage des produits chimiques

ED 761 Le dos, mode d'emploi

ED 753 Stockage et transvasement des produits chimiques dangereux.

ED 767 Emploi des matériaux pulvérulents

ED 797 Les troubles musculosquelettiques du membre supérieur

ED 801 Plates-formes élévatrices mobiles de personnel.

ND 1915 Liste alphabétique et par numéro CAS des substances figurant à l'annexe 1 de l'arrêté du 20 avril 1994.

ND 1946 Classification, emballage et étiquetage des substances et préparations chimiques dangereuses.

ND 1961 Guide de classification et d'étiquetage.

ND 1977 Prévention du risque chimique - Dispositions concernant les fabricants, importateurs et distributeurs.

ND 1978 Prévention du risque chimique - Dispositions concernant les utilisateurs.

- **Autres documents:**

Hygiène et sécurité. Lois et textes réglementaires de J. PLUVETTE. Editions Techniques et Documentaires.

Dictionnaire permanent. Sécurité et conditions de travail. Editions Législatives et Administratives.

(¹) **AFTES:** Association Française des Travaux En Souterrain c/o SNCF 17, rue d'Amsterdam, 75008 PARIS.

(²) **INRS:** Institut National de Recherche et de Sécurité, 30, rue Olivier - Noyer , 75680 PARIS Cedex 14

(⌘) **CRAMIF:** Caisse Régionale d'Assurances Maladie d'Ile de France, rue de Flandre 75019 PARIS

(@) **OPPBTP:** Office Professionnel de Prévention du Bâtiment et des Travaux Publics, Tour AMBOISE, 204 rond point du Pont de Sèvres, 92516 BOULOGNE BILLANCOURT Cedex