



Evaluation et prévention des risques dans les petites imprimeries offset

L'évaluation des risques dans les petites entreprises pose des problèmes difficiles. La multitude d'entreprises ayant des activités différentes (parfois plus d'une centaine) surveillées par un même médecin du travail ne lui permet pas toujours de jouer aussi pleinement son rôle de conseiller auprès du chef d'entreprise qu'il le souhaiterait.

L'objectif du réseau EVEREST (encadré 1) est de favoriser la mise en commun des informations et de publier des dossiers d'aide à l'évaluation des risques dans les très petites entreprises, ainsi que de contribuer à une veille sur l'évolution des technologies et des risques dans ces entreprises.

Ces dossiers ne sauraient bien évidemment dispenser le médecin de sa propre évaluation des risques sur le terrain, mais devraient faciliter la réalisation de celle-ci en soulignant les points les plus importants.

Ce dossier consacré à l'évaluation et la prévention des risques dans les petites imprimeries offset est le premier réalisé par le réseau EVEREST, dans le cadre d'une étude de faisabilité.

C'est pourquoi un questionnaire d'évaluation est joint en annexe, de façon à recueillir les critiques et suggestions des utilisateurs, tant sur la forme que sur le fond.

Les imprimeries offset de labeur

UN SECTEUR D'ACTIVITÉ DYNAMIQUE

Les imprimeries offset de labeur réalisent toutes sortes d'imprimés (périodiques, imprimés publicitaires, catalogues, revues, imprimés administratifs) mais aussi des faire-parts tels que ceux de mariage ou de naissance.

C'est une activité de proximité. Elle s'implante, avec une densité remarquable, à côté des écoles, des industries, de toute entreprise qui a besoin de communication, de relais, de publicité.

C'est un secteur dynamique : l'imprimerie de labeur (code risque 22.2 CA) emploie 71 099 salariés dans 5 540 établissements (CNAMTS, 1999 [1]). Plus de 95 % des établissements comptent moins de 50 salariés, dont une bonne part moins de 10 [1].

LES CARACTÉRISTIQUES DES LOCAUX

Les très petites entreprises et les entreprises artisanales en général, ont les locaux de leurs moyens. Elles s'installent là où l'activité est possible : en plein centre-ville ou en zone industrielle, au rez-de-chaussée d'un

immeuble habité ou celui de la maison de l'employeur, voire à l'emplacement d'une autre activité.

Généralement, l'impression et le façonnage occupent la superficie la plus importante ; une petite partie du local sert au stockage de matières premières (encres, papier et produits de nettoyage des machines) et une autre à celui des produits finis et du matériel de manutention. Ces ateliers d'impression et de façonnage se situent souvent en rez-de-chaussée à cause des vibrations des machines. Quand il y a un étage, il est fréquemment occupé par les bureaux ou les locaux de montage des films et de fabrication des plaques.

LE PERSONNEL DE L'IMPRIMERIE DE LABEUR

Les différents métiers

Selon la taille de l'entreprise et ses caractéristiques, le personnel pourra être plus ou moins spécialisé.

On peut retrouver des préparateurs correcteurs qui préparent et/ou corrigent la copie généralement en utilisant des logiciels de publication assistée par ordinateur (PAO), des conducteurs de machines d'impression qui pilotent la machine à imprimer, des conducteurs des machines de façonnage, des photographeurs ou des graveurs-retoucheurs.

P.ABECASSIS¹, B.ANDÉOL²,
G.AUBURTIN³,
N.BEAUMONT⁴,
G.BEDIOT⁵, A.BRAULT⁶,
H.CARLIER⁷, L.DAUBIGNY⁴,
L.DUCROT-HENRY⁷,
N.FERNANDEZ⁷, P.FERRY⁸,
J.C.GENDRE⁹,
A.M.INCORVAIA⁴,
F.JACQUET⁴, A.JUHEL¹⁰,
D.LAFON², C.LECINQ⁸,
D.LECOMPTE¹⁰,
C.LE TRIONNAIRE⁶,
E-A.MALONGA^{2,3}, P.METIN¹¹,
A.NICOLAS¹⁰, F.RAYMOND⁴,
O.RENIN¹⁰, M.SAULNIER⁴,
H.J.SMOLIK¹², L.TORTELLIER¹⁰,
C.VERGER¹³⁻¹⁴.

Inspection médicale de Bourgogne¹, INRS², IHIE Angers³, MT 71⁴, DRTEFP Bourgogne⁵, CRAM-Bretagne⁶, CHI⁷, CRAM-Bourgogne⁸, LICO-Nantes⁹, AIMT 35¹⁰, Antenne ANACT-Bourgogne¹¹, Institut de médecine du travail et d'ergonomie de Bourgogne¹², Institut de médecine du travail de Rennes¹³, Inspection médicale de Bretagne¹⁴



Documents pour le Médecin du Travail
N° 94
2^e trimestre 2003

GLOSSAIRE

Termes techniques utilisés dans l'imprimerie de labeur

Assemblage : opération qui consiste à superposer des feuillets ou des cahiers, dans l'ordre de l'ouvrage, avant de les relier.

Cahier : unité de base de la constitution d'un ouvrage imprimé, formé à partir d'une feuille imprimée pliée en 8, 16, ou 32 pages.

Cylindre : élément de révolution qui porte la plaque, le blanchet ou le presse-papier dans le mécanisme d'impression.

Blanchet : matériau élastomère, enroulé sur un cylindre, destiné au report de l'encre sur le support d'impression.

Encrier : réservoir alimentant d'encre les rouleaux encreurs d'impression.

Fabrication de plaques : report d'un film ou d'un assemblage de films sur une plaque métallique photosensible par insolation aux UV.

Feuille : matériau de faible épaisseur présenté à plat selon un format déterminé.

Feuille : appellation servant à désigner une subdivision de la feuille au format rogné ou non.

Film : reproduction d'un document sur un support photosensible transparent destiné au report sur la plaque.

Flashage : opération de sortie de films à partir de fichiers informatiques avant impression.

Flasheuse : appareil à dispositif photographique qui sert à transposer le fichier informatique sur la feuille de polyester transparent.

Forme imprimante : groupe de pages et d'illustrations disposé sur une même plaque de presse.

Gamme d'encres : ensemble des encres utilisées pour une reproduction imprimée (ex. gamme primaire normalisée, magenta, jaune, cyan).

Gamme de couleurs : ensemble de toutes les combinaisons possibles de pourcentages de trames entre les 3 couleurs primaires.

Gommage : opération consistant à appliquer un adhésif approprié sur la surface d'une feuille de papier pour la rendre adhésive en vue d'un usage ultérieur. Se dit aussi de l'application de gomme arabique diluée à l'eau sur une plaque offset pour éviter son oxydation par l'air ambiant après la révélation de la dite plaque.

Grammage : masse théorique d'un papier exprimée en grammes par mètre carré (g/m²).

Impression offset : procédé moderne de la lithogra-

phie où la pierre a été remplacée par une feuille métallique très mince enroulée autour d'un cylindre sans contact direct entre la plaque d'impression et le papier ; d'où le terme « offset » : loin de.

Impression : reproduction de textes ou d'illustrations par transfert d'une préparation (encre) sur un support à partir d'une mémoire-image.

Imprimeur : maître d'œuvre de toute impression.

Insolation : action de soumettre une surface photosensible à un rayonnement actinique.

Lampe d'appoint : lampe qui sert à intensifier la lumière de travail de l'opérateur.

Loupe compte-fils : loupe de fort grossissement montée sur une charnière. Elle sert à ajuster avec minutie les repères et les équerres du film.

Macule : mauvaise feuille d'impression (mal encrée, mal repérée, maculée) ou feuille de papier spécial, généralement bouffant, qu'on intercale entre deux feuilles venant d'être imprimées pour éviter le maculage.

Marge : ensemble de feuilles mises en tête de machine en vue d'être imprimées.

Mise en page : disposition harmonieuse du contenu graphique de la page, tenant compte du format et du sujet traité pour définir la justification sur une ou plusieurs colonnes, la grosseur des caractères, l'interlignage, la répartition des blancs et la surface des illustrations.

Montage de film : processus de mise en place, conformément à la maquette, des éléments constitutifs d'une page sur un papier polyester translucide.

Mouillage : opération d'humidification de la plaque par les rouleaux mouilleurs permettant l'encrage du motif à reporter par répulsion entre l'encre et l'eau.

Pétouille : petit défaut de l'image (poussière, point, etc.) qu'il faut supprimer.

Photocomposition : composition de textes obtenue par voie photographique, à partir de modèles de lettres, chiffres, signes, et symboles, en vue de leur reproduction par un moyen d'impression quelconque : cliché photographique, plaque offset, cylindre d'héliogravure.

Plaque présensibilisée : plaque comprenant une couche d'un matériau directement photosensible destinée à la préparation d'une forme d'impression offset.

Rame : mode de présentation par 500 feuilles de papier identiques.

Recette : ensemble des feuilles imprimées recueillies en sortie de machine.

Les photgraveurs effectuent l'ensemble des opérations nécessaires à la reproduction et à la mise en forme de documents originaux sur un matériel technique destiné à la réalisation de la forme imprimante.

Le graveur-retoucheur effectue les opérations de montage et d'assemblage des textes et des images fournis sous forme de films. Il assure la réalisation de la forme imprimante.

Des formations spécifiques existent pour chacun de ces métiers, mais l'accès sans formation particulière est également observé.

Les horaires sont stables, généralement du type « journée », quelquefois en 2 fois 8.

L'organisation du travail

Ce sont généralement des structures de moins de 10 salariés dont la composition classique des effectifs est la suivante :

- 1 responsable : souvent le patron-proprétaire qui s'occupe de la recherche des marchés et parfois d'autres tâches telles que la publication assistée par ordinateur (PAO) et/ou le montage en fonction de sa formation de base ;
- 1 personne chargée de la publication assistée par ordinateur (PAO) ;
- 1 gestionnaire (administration et comptabilité) ;
- 1 secrétaire, pour l'accueil et la bureautique, qui peut aider à d'autres tâches notamment l'emballage ;
- 1 ou 2 conducteurs offset polyvalents qui assurent l'impression et le façonnage ;
- 1 ou 2 salariés pour tous les travaux annexes de l'impression (emballage, collage, etc.).

De nombreuses variantes d'organisation sont évidemment possibles.

Dans cette structure, il n'y a pas l'obligation d'avoir un délégué du personnel, ni un fonctionnel de sécurité ; les consignes sont la plupart du temps orales. Aussi, la lecture des process de sécurité ne fait pas partie de la culture de la profession. Le temps est plutôt consacré à la recherche des marchés, à la production et au respect des délais.

Le travail est souvent irrégulier avec des périodes de très forte activité et d'autres plus calmes. D'autre part la concurrence est forte, notamment sur les prix.



LE RÉSEAU EVEREST

L'évaluation des risques professionnels est difficile dans les petites entreprises, en particulier dans les très petites entreprises (TPE).

L'absence de spécialistes de la prévention en leur sein, la multiplicité des tâches auxquelles elles ont à faire face, leurs moyens financiers le plus souvent limités, difficilement compatibles avec l'intervention de consultants extérieurs rémunérés, sont autant de causes expliquant un déficit d'interventions.

Dans bien des cas les services de santé au travail sont la seule structure ayant un contact régulier avec ces TPE ou PME-PMI du fait du caractère obligatoire de la surveillance médicale.

Les médecins du travail, qui ont à jouer un rôle évident de conseil au chef d'entreprise pour l'aider dans cette évaluation des risques, sont confrontés, pour la plupart, à la surveillance d'une multiplicité d'entreprises ayant des activités différentes. Ainsi, à titre d'exemple, lors d'une enquête préliminaire par questionnaire, les 90 médecins qui ont répondu surveillaient plus de 20 000 entreprises, dont plus de 16 000 TPE. Ceci explique qu'ils rencontrent souvent des difficultés pour évaluer les risques.

Plusieurs types d'actions pluridisciplinaires peuvent concourir à améliorer cette situation :

- favoriser la « mutualisation » des connaissances en collectant et en faisant circuler l'information sur ce thème, l'information publiée, mais aussi les projets d'études en cours ou envisagés,
- développer des synergies entre équipes, organismes et professions pour aider à évaluer les risques dans les petites entreprises et, pour cela, monter des projets ou des actions en commun,
- développer une veille sur les nouvelles technologies et les nouveaux risques,
- développer des collaborations avec les branches professionnelles.

Dans cette approche, l'Institut national de recherche et de sécurité (INRS) avec d'autres partenaires (services de santé au travail, Inspection médicale du travail, Direction régionale du travail, Institut de médecine du travail, Agence régionale pour l'amélioration des conditions de travail, Institut d'hygiène industrielle et de l'environnement, Caisse régionale d'assurance maladie) a contribué à initier une expérience d'évaluation des risques par un réseau de professionnels de la prévention dans deux régions (Bretagne et Bourgogne).

Le premier objectif de ce réseau – multidisciplinaire et multi-institutionnel – a été de travailler sur la faisabilité de la création de guides d'aide à l'évaluation des risques par profession ou secteur industriel, sous forme de référentiels pour les médecins du travail et les autres intervenants en prévention dans les petites entreprises. Le premier guide publié ici, rédigé à partir d'évaluations des risques effectuées dans un nombre assurant une certaine représentativité d'établissements par un réseau de préventeurs, est l'aboutissement d'une première phase expérimentale qui a consisté à créer les deux réseaux régionaux, à bâtir un questionnaire commun de recueil des dangers et à initier une démarche d'évaluation dans des petites imprimeries offset.

Le processus de fabrication

L'IMPRESSION OFFSET

L'impression offset [1 à 6] est le procédé moderne de la lithographie où la pierre a été remplacée par une feuille métallique très mince enroulée autour d'un cylindre. En effet, il n'y a plus de contact direct entre la planche d'impression et le papier ; d'où le terme « offset » : « loin de ». Le procédé est basé sur l'antagonisme entre les parties grasses (encre) et l'eau.

LA FABRICATION

Ce chapitre décrit le travail typique d'une imprimerie offset tel qu'il a pu être observé dans les imprimeries objets de l'étude. Cette description ne se veut pas exhaustive de toutes les entreprises et de tous les modes organisationnels. Il existe bien entendu de nombreuses variantes. Le processus de fabrication est schématisé *figure 1*

L'impression offset comprend les opérations suivantes :

- préparation du modèle à imprimer sur ordinateur ;
- photocomposition (cette opération tend à être remplacée par la PAO ; elle n'a pas été observée dans les imprimeries visitées et n'est pas traitée dans la suite de cette étude) ;
- montage du film : report du modèle sur un polyester transparent ;
- fabrication de la plaque : report du film sur une plaque métallique photosensible ;
- impression offset : report de la plaque sur du papier ;
- façonnage des documents.

La PAO, publication assistée par ordinateur

La PAO permet de concevoir et de traiter les textes et les images en rapport avec la commande.

L'opérateur saisit les textes, choisit les images et les couleurs adéquates et, réalise ce qui fera la trame des films à monter. Il utilise généralement des logiciels spécifiques.

Sur un ordinateur à écran large, il réalise la maquette (saisie, correction et mise en page des textes et des images).

Dans certains cas, la PAO peut se trouver sur un autre site et être commune à plusieurs imprimeries.

Le montage des films

A partir des textes et des images préparés par la PAO, l'opération consiste à monter des films en vue de l'impression et à les flasher.

Pour cela, l'opérateur met en page les différents films généralement sur une feuille de polyester transparent, sur une table lumineuse à plateau millimétré, haute habituellement de 1,45 m (le reflet de la lumière est atténué par un cache), sur laquelle il découpe les clichés avec un cutter ou des ciseaux et les assemble avec du ruban adhésif, plus rarement de la colle en bombe.

Il ajuste les repères dans les marges ou les équerres dans les coins à l'aide d'une loupe compte-fils. Il effectue les retouches avec un crayon correcteur. La maquette finale est nettoyée avec de l'alcool et est alors prête pour le cliché définitif.

Ces opérations manuelles ont tendance à disparaître avec le CTF (computer to film).

Dans ce local, des conditions particulières de température et d'hygrométrie sont nécessaires (20 à 60 % d'hygrométrie) pour éviter la déformation des clichés.

La fabrication des plaques

Le film monté est reporté sur une plaque métallique photosensible en l'exposant à une source de rayonnement ultraviolet. Son développement est effectué par morsure de produits chimiques pour obtenir une plaque offset avec des zones imprimantes qui vont retenir l'encre et des zones non-imprimantes qui vont retenir la solution de mouillage.

Généralement le travail s'effectue de la manière suivante :

Pour reporter l'image du film sur la plaque, l'opérateur dépose cette dernière sur le plateau. Deux cas peuvent se présenter :

- la machine à insoler (l'insoleuse) n'est pas étanche ; la protection de l'opérateur, contre les UV est assurée par un rideau isolant, à fermer à chaque opération.

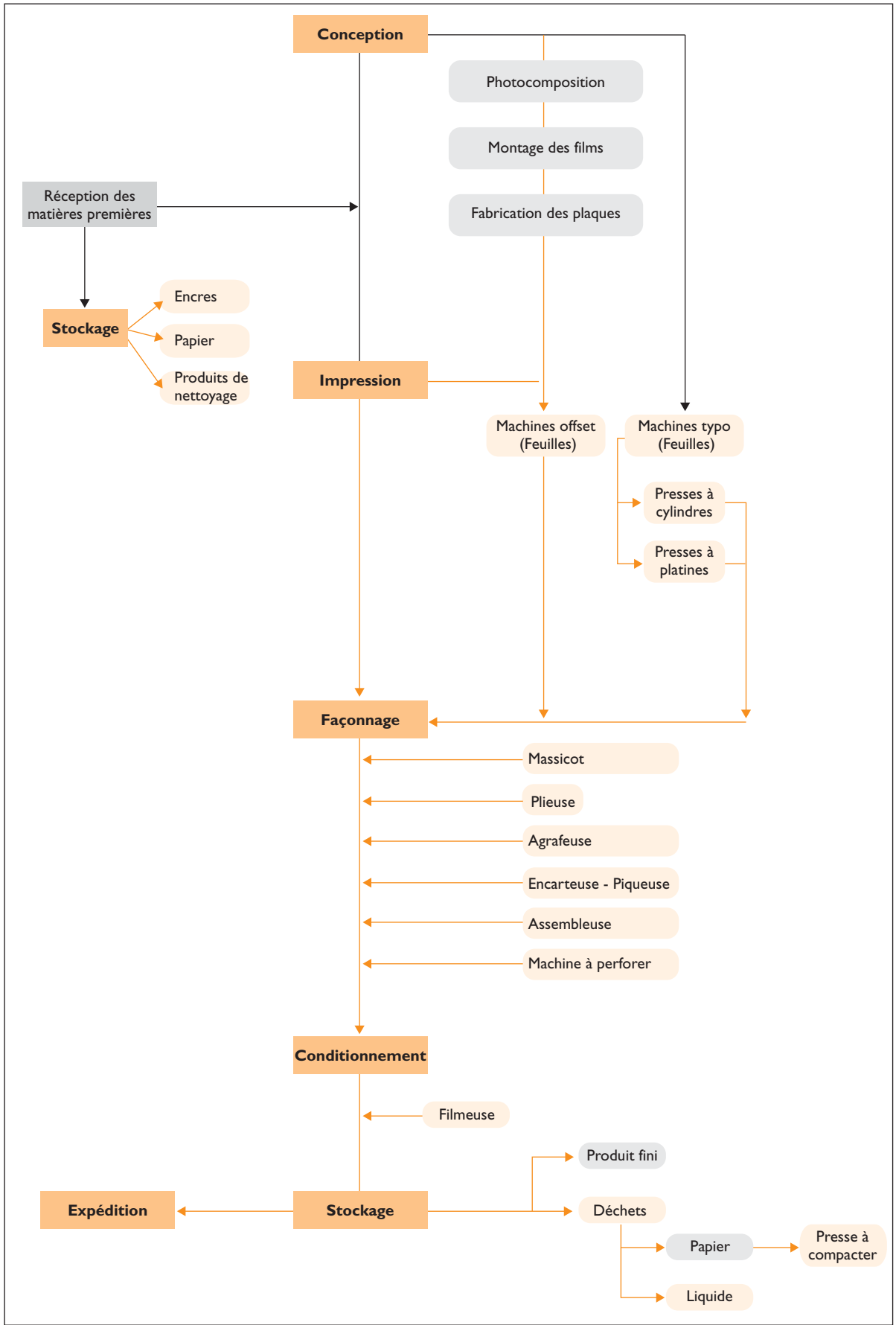
- dans l'autre cas, la machine à insoler a un châssis étanche ; le plateau (noir) sur lequel l'opérateur place la plaque, l'isole et le protège des rayonnements UV. Pour ce faire, il le retourne en le faisant pivoter sur lui-même, le verrouille, met la machine en marche et insole la plaque.

Certaines machines sont équipées de systèmes d'aspiration.

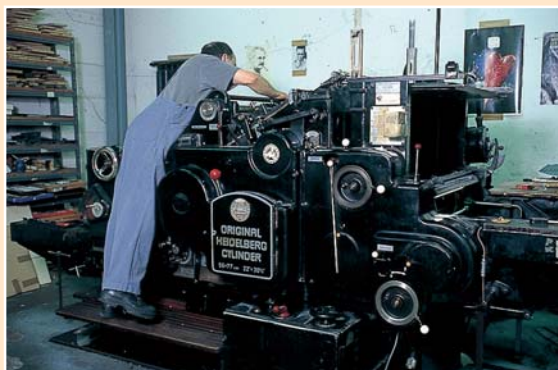
Après 5 minutes, l'opérateur retire la plaque en faisant l'opération inverse et l'introduit dans la développeuse ; les parties non insolées sont dissoutes à l'alcool éthylique ou à l'aide d'autres solvants suivant la nature de la plaque. Celle-ci en sort automatiquement, 5 autres minutes plus tard, prête pour l'impression. L'opérateur peut, ainsi, en faire plusieurs consécutivement.

La plaque est ensuite transmise à l'atelier d'impression. La durée de ce travail est fonction du nombre de plaques à réaliser. Les bains de fabrication sont changés par l'opérateur à un rythme variable selon les machines et le nombre de plaques fabriquées. Avant de

Figure 1 : le processus de fabrication dans l'imprimerie de labour (d'après [3]).



ÉQUIPEMENTS DE TRAVAIL UTILISÉS DANS L'IMPRIMERIE OFFSET DE LABEUR



photos : © Raphaël Dautigny

Ancienne machine à cylindre

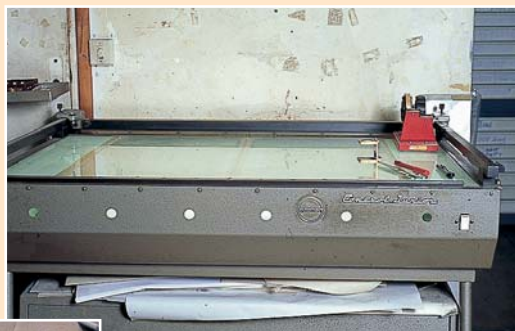


Table lumineuse avec
plateau millimétré



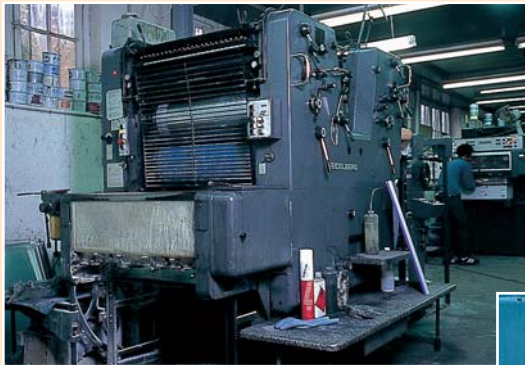
Inssoleuse. Modèle à rideaux noirs
protecteurs contre les UV



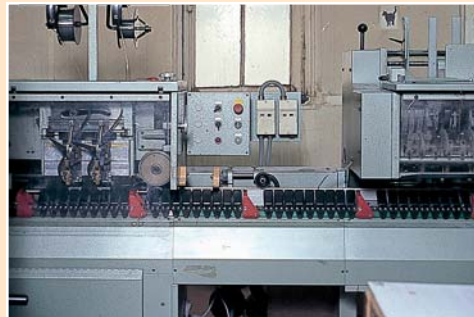
Développeuse



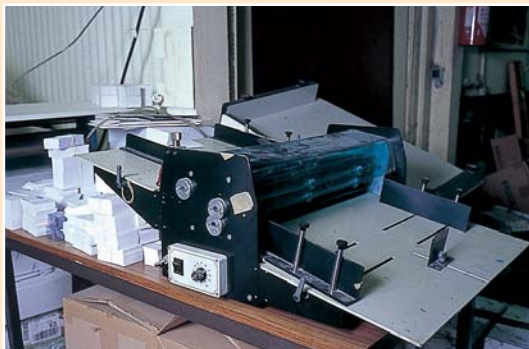
Encocheuse



Différentes machines offset



Assembleuse-enlisseuse

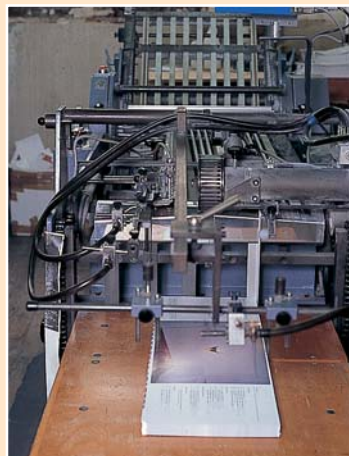


Taqueuse



Agrafeuse

Massicot droit



Plieuse

remettre un nouveau bain, il nettoie l'appareil. Ce nettoyage consiste à gratter les résidus de la révélation des plaques. Il dure grossièrement de 1 h à 1 h 30. Les opérateurs peuvent également utiliser une encocheuse, appareil sur trépied avec un plateau incliné qui sert à poinçonner la plaque.

De plus en plus apparaissent dans ce secteur des machines modernes automatiques (CTP : computer to plate qui permet de passer directement de l'étape ordinateur à la plaque).

L'impression

L'impression est faite à partir de la plaque offset que l'on monte sur un cylindre porte-plaque. Le mouillage à l'aide d'une solution aqueuse et l'encre de la plaque sont effectués au moyen de rouleaux de mouillage et d'encre. Les parties lipophiles de la plaque retiennent l'encre et les parties hydrophiles retiennent l'eau. Par rotation des cylindres, l'image est reportée sur le blanchet et la feuille, passant entre le rouleau de pression et le blanchet, est alors imprimée.

Les machines sont généralement des machines offset à feuilles et comportent un ou plusieurs groupes couleurs. La cadence de roulage est variable en fonction des machines. La durée de vie d'une machine étant longue (une vingtaine d'années) et l'investissement lourd, le parc machine dans ce type d'industrie est variable. Il est encore classique de trouver de vieilles machines typographiques (presses à cylindres ou platines), hors normes au niveau de la sécurité, généralement utilisées uniquement par l'employeur pour des opérations très ponctuelles. Les typographies au plomb sont rares mais parfois encore rencontrées dans ce type d'imprimeries.

L'impression classique se déroule de la manière suivante :

- l'opérateur s'assure d'abord que le nettoyage de la veille est satisfaisant et que tout fonctionne bien (margeur, recette, encriers, cylindres, etc.) ;

- il choisit ensuite les encres adéquates pour le travail à réaliser, fait les mélanges en se servant d'un nuancier, remplit les encriers en étalant l'encre avec une spatule et en actionnant vigoureusement le levier de l'encrier ;

- l'opérateur alimente ensuite la machine en papier. Le papier est amené généralement sur une palette et massicoté pour être mis aux dimensions souhaitées. L'opérateur le porte manuellement de la palette sur le massicot, l'aère par des mouvements de poignets et procède à la découpe. Il le transporte alors à la tête de presse, l'aère d'un mouvement de poignet, le prend à bout de bras, fait l'approvisionnement jusqu'à la quantité voulue ; les premiers lots l'obligent à s'accroupir ou à fléchir les genoux. Il effectue cette opération au moins une quinzaine de fois pour une série de 3 500 feuilles, par exemple.

L'alimentation faite, l'opérateur commence le réglage de la machine. Il installe les plaques dont il cintre d'abord l'un des bords. Il ouvre les barrières de protection, introduit le bord cintré de la plaque dans la rainure du cylindre porte-plaque, serre les écrous avec une clé, maintient la plaque au contact du cylindre de la main gauche tandis que, de la main droite, il commande sa rotation en appuyant sur le bouton de marche par à-coups. La plaque montée, il remet la grille de protection et refait la même opération sur un autre groupe d'impression. Puis, il lance la machine en procédant aux premiers réglages.

Il affine le réglage, contrôle la qualité de l'impression, vérifie la netteté des couleurs à une fréquence empirique. Toujours pendant le roulage de la machine, le conducteur intervient régulièrement pour enlever les « pétouilles » (taches qui abîment l'impression) avec un outil à main, pour le mouillage ou pour prendre un échantillon dans la recette afin de vérifier les épreuves.

A la fin de cette première partie du tirage, le conducteur ramène la pile au margeur pour la deuxième version. Après l'avoir bien calée, il fait un nettoyage en ligne des encriers et du porte-plaque avant de remplir les encriers d'une autre couleur, même si souvent, en pratique, il commence par une couleur claire et finit par une, plus sombre, sans nettoyage intermédiaire.

Pour ce nettoyage en ligne, l'opérateur met une quinzaine de minutes entre les changements d'encres. Sur les machines modernes le nettoyage peut en théorie se faire automatiquement, mais pour gagner du temps le salarié peut préférer le faire manuellement. Il le fait au moyen d'un chiffon imbibé de solvant. L'opérateur arrête la machine et ouvre, selon le cas, le dispositif de protection qui lui permet d'accéder :

- aux encriers qu'il frotte avec un mouvement de va-et-vient plus ou moins énergique, coincé entre les deux groupes d'impression ;

- aux blanchets et aux cylindres d'impression (nettoyage des plaques et des blanchets) en les faisant avancer par à-coups avec limitation de course.

En fonction de sa taille, l'opérateur est souvent obligé de se contorsionner, de faire des mouvements amples et vigoureux pour laver les blanchets.

Les solvants utilisés sont variés.

Ces opérations se répètent de la même manière pour imprimer les versos, pour changer les plaques et les encres.

Les tâches annexes

Au cours de l'impression, ou après, d'autres tâches sont nécessaires.

L'ajout de la poudre antimaculage : le but est d'empêcher, pendant l'impression, quand les imprimés s'empilent après l'encre, que les feuilles soient tachées par l'encre fraîche de la feuille suivante (sus-

jacente). Pour cela, l'opérateur remplit d'un produit pulvérulent un récipient placé à cet effet généralement à la réception.

Le mouillage : l'objectif est d'abaisser la tension superficielle de l'encre afin qu'elle puisse s'imprégner ou s'étaler plus aisément pour une meilleure impression.

Selon son expérience, l'opérateur arrose régulièrement les rouleaux mouilleurs de solution de mouillage avec une pissette ou le plus souvent en automatique.

Le contrôle de l'ouvrage : contrôle de la couleur et de la qualité de l'impression par extraction d'une feuille pendant l'impression. L'opérateur retire les organes de protection et court le risque d'être en contact avec les organes en mouvement.

Le nettoyage des parties métalliques et des racleurs d'encre et autres ustensiles au moyen des solvants.

L'application d'un anti-siccatif sous forme d'un aérosol sur les encres, à la fin du nettoyage du soir, pour éviter qu'ils ne sèchent pendant la nuit.

L'entretien de la machine : le nettoyage se fait soit de façon automatique avec des solvants en fin de journée pour les nouvelles machines offset, soit pour les plus anciennes le conducteur effectue un nettoyage approfondi en fin de semaine et un entretien suivi tous les mois. Il peut changer les blanchets défectueux.

Enfin, des opérations exceptionnelles peuvent être nécessaires telles que le traitement de petites pannes. Pour les plus importantes, il est fait appel aux constructeurs de matériel avec lesquels généralement des contrats de maintenance ont été signés.

Le façonnage

C'est l'ensemble des opérations de préparation ou de finition d'un imprimé.

Elles ont pour objectif :

- de formater le papier avant l'impression ;
- ou de le rogner après, c'est-à-dire de donner aux imprimés, leur présentation définitive ;
- c'est aussi préparer l'ouvrage fini sous sa forme de livraison : relié, collé ou agrafé, emballé.

Le formatage et le rognage au massicot demandent une importante manipulation de piles d'imprimés. L'opérateur les aère par des mouvements de poignets.

Le pliage est effectué par des machines, les plieuses, qui forment les feuilles en cahiers, en leur faisant subir le nombre de plis prédéfinis à la fabrication. C'est l'un des appareils les plus bruyants de l'atelier avec l'agrafeuse. Le bruit impulsif et répétitif est causé par le claquement des feuillets. Ce claquement est d'autant plus inconfortable que le grammage de la feuille est élevé et tend vers le carton.

L'agrafage permet de lier les cahiers assemblés ci-dessus avec des agrafes.

Il est fait par une agrafeuse qui pose des crampons métalliques coudés pour réunir les feuillets.

Le collage : Le dos des cahiers est coupé au massicot et taillé au cutter ; puis les feuillets sont réunis avec une colle chaude très forte. On les revêt immédiatement d'une couverture qu'on rogne au massicot ou d'une reliure en tissu.

L'assemblage et l'enliassage peuvent être effectués par des machines en chaîne qui comportent généralement des modules de rangement, des rampes d'assemblage, un massicot, une agrafeuse, une taqueuse, une plieuse et des tapis roulants.

L'emballage sous film plastique polyéthylène thermorétractable peut être effectué grâce à des machines généralement réglées à 150 °C.

Dangers, modes d'exposition et dommages possibles [1 à 17]

La description des dangers* et des risques** est effectuée en suivant le processus de fabrication de l'imprimerie. La prise en compte de l'organisation du travail est un élément primordial de cette démarche.

Il a été signalé précédemment que ces entreprises étaient souvent installées dans des locaux non adéquats, que le respect des délais était important, la concurrence forte. Il faut donc toujours prendre en compte le travail réel et notamment celui qui s'effectue sous pression, avec des délais courts, un personnel restreint...

L'impact de l'organisation doit être étudié à chaque phase de travail et les interactions entre les divers processus bien prises en compte.

LA PAO

Les dangers dans cette phase de travail sont essentiellement la position assise prolongée et le travail sur écran d'ordinateurs.

Les postures : la position assise prolongée de l'opérateur sur une chaise et devant une table inadaptées peut être source de fatigue musculaire au niveau du cou, du dos, des membres supérieurs et la cause d'insuffisance circulatoire des membres inférieurs.

Les écrans de visualisation : l'utilisation permanente de l'écran de visualisation associée à un mauvais éclairage et un mauvais agencement peut provoquer une fatigue visuelle accompagnée éventuellement de céphalées, vertiges ou « fatigue nerveuse ». L'utilisation prolongée et d'une manière relativement statique de la souris d'ordinateur peut entraîner des troubles musculo-squelettiques (TMS) du membre supérieur.

Le bruit des appareils : le bruit des appareils de PAO ainsi que ceux de l'impression ou du façonnage,

* Le danger est une propriété intrinsèque par laquelle un produit, un matériel ou une méthode de travail, est susceptible de causer un dommage ; il est donc par nature non modifiable.

** Le risque est la probabilité qu'un danger se concrétise. C'est le résultat de la combinaison de ce danger et de l'exposition de l'opérateur pendant son activité.

* Le développement des films n'a pas été observé dans les entreprises visitées ; cette opération est cependant réalisée sur certains sites ; elle est traitée en même temps que le développement des plaques (cf. infra).

s'ils ne sont pas isolés, peuvent entraîner une fatigue nerveuse.

La charge mentale : les conditions de travail peuvent être aggravées par l'urgence d'un certain nombre de contrats. Ils obligent à travailler vite et durant de longues heures consécutives. Ce phénomène peut être retrouvé dans toutes les phases de travail de l'imprimerie.

Le montage des films*

Les postures et l'éclairage : l'opérateur est généralement debout, courbé sur les épreuves. Il doit pouvoir observer celles-ci de manière détaillée. Ce travail est précis et nécessite un bon éclairage des épreuves. Dans le cas contraire, le monteur est obligé de faire un effort visuel supplémentaire ou de s'approcher au plus près des épreuves, c'est-à-dire se pencher encore plus ; ceci a pour conséquence d'augmenter les contraintes posturales qui peuvent provoquer des cervicalgies, des lombalgies ou une fatigue oculaire (cf. la PAO).

Les outils de découpe : l'usage de ces outils - cutter, lames de rasoir, ciseaux - peut entraîner des coupures aux mains.

Les produits chimiques : l'opérateur, qui utilise plutôt du ruban adhésif, peut cependant utiliser des colles sous forme de bombe aérosol. Il s'agit parfois d'un mélange de polymère adhésif de type acrylique, de solvant et de gaz propulseur (isobutane ou propane). L'exposition est généralement faible.

La fabrication des plaques

Les dangers sont liés aux caractéristiques des produits chimiques utilisés, des rayonnements UV et des plaques elles-mêmes lors de leur manipulation.

Les produits chimiques utilisés

Les nettoyeurs des plaques offset et de la glace du châssis UV : ce sont des solvants divers. Leur utilisation est généralement ponctuelle et modérée, mais manuelle.

Les révélateurs et développeurs pour films et plaques : les produits utilisés pour révéler les films photographiques ou développer les plaques photosensibles sont peu volatils. Certains peuvent entraîner des brûlures pour la peau et les muqueuses, notamment oculaires, du fait de leur forte basicité. Le principal risque d'exposition est la projection pendant les phases de remplissage et de manipulation de ces produits. En effet, le révélateur est souvent un mélange d'hydroquinone et d'hydroxyde de sodium (soude caustique). L'hydroquinone peut provoquer des atteintes cutanées (dermites d'irritation, eczéma, dépigmentation de la peau). L'exposition à ces vapeurs peut aussi causer des lésions kérato-conjoncti-

vales. L'hydroxyde de sodium peut, par projections cutanées ou oculaires, provoquer des lésions caustiques graves et profondes, voire extensives.

Certains procédés rares de développement utilisent une solution d'ammoniacale. Les vapeurs générées peuvent être explosives à partir de 16 et 25 % en volume dans l'air (des concentrations peu probables dans ce cas). Le risque d'explosion ou d'incendie est augmenté lorsque les opérateurs fument. Ces vapeurs sont également irritantes pour les yeux et les voies respiratoires.

Les fixateurs pour films : ce sont classiquement du thiosulfate d'ammonium, du sulfure de disodium, de l'acétate de sodium et de l'acide borique. Ces produits peuvent provoquer des irritations et/ou des allergies lors d'ingestion, de contact avec la peau ou les yeux et d'inhalation.

Les régénérateurs pour plaques : ce sont des préparations (aqueuses) alcalines de métasilicate de disodium. Corrosives, elles peuvent provoquer des brûlures cutanées et de graves lésions oculaires en cas de projection.

Le crayon correcteur des plaques peut contenir de l'acide fluorhydrique. La projection de cet acide sur la peau provoque des brûlures cutanées pouvant aller jusqu'à des nécroses. Ces lésions sont souvent retardées et n'entraînent initialement ni sensation de douleurs, ni de brûlures.

Les modes d'exposition possibles

L'opération est souvent automatique : les films et les plaques passent successivement dans des bains chimiques qui ne sont pas directement accessibles pour l'opérateur. Celui-ci n'intervient que pour les changer ou pour nettoyer les machines ; il peut également être exposé lors d'éventuels renversements accidentels. Les machines sont généralement alimentées par des tuyaux plongeant dans des bidons de produits qui sont laissés aux abords des développeuses, même pour les machines modernes. Une mauvaise disposition de ces bidons, leur difficile accessibilité peuvent majorer le risque d'exposition.

Les rayonnements ultraviolets

L'exposition aux rayonnements ultraviolets peut entraîner des effets cutanés et des effets oculaires.

Les effets directs sur la peau (réactions aiguës) se manifestent par le classique coup de soleil, c'est-à-dire un simple érythème après 6 à 12 heures d'exposition.

L'exposition chronique peut être à l'origine de lésions cutanées cancéreuses.

Les effets sur l'œil dépendent de la pénétration (fonction de la longueur d'onde) et de l'absorption du rayonnement par les milieux oculaires. En cas d'exposition oculaire, les effets sont : impression de sable dans les yeux, photophobie, larmoiements, œil rouge. L'invalidité visuelle peut durer de 6 à 24 heures.

Par ailleurs, l'oxygène de l'air sous l'influence du rayonnement ultraviolet des machines à insoler les plaques offset peut théoriquement provoquer un dégagement d'ozone. Ce dernier est susceptible d'indispo-

ser l'opérateur et d'être à l'origine d'effets respiratoires chroniques. L'exposition à l'ozone pour laquelle il n'y avait pas de données disponibles a fait l'objet d'une évaluation métrologique (cf. infra).

La manipulation des plaques

Les plaques sont des feuilles de métal de quelques dixièmes de millimètres d'épaisseur dont les bords peuvent être tranchants. Lors de leur manipulation, des coupures sont possibles.

Les contacts avec les produits « sensibles » (polymères) qui recouvrent la plaque peuvent être à l'origine d'eczémas.

L'impression

La machine offset et les dangers d'origine mécanique

Les plateaux à la marge et à la réception, en raison des mouvements verticaux dont ils sont animés, les rouleaux, les cylindres et les chaînes de transmission de la machine peuvent provoquer des lésions par écrasement.

Cela peut arriver lorsque les barrières de protection sont levées et que l'opérateur mouille les rouleaux ou enlève, en marche normale, les macules, retire un feuillet pour vérifier les épreuves ; mais, aussi, pendant l'entretien de la machine, quand les barres sensibles sont levées et que la machine est en marche au coup par coup ou à vitesse très lente lors du graissage, en marche, des chaînes de transmission ;

Les points rentrants des rouleaux et des chaînes d'entraînement des convoyeurs peuvent être à l'origine de lésions par cisaillement.

Le prélèvement des feuilles à la réception se fait en marche pour vérifier l'exécution du travail et les bords des feuilles, en général très coupants, provoquent des blessures aux mains ;

Le heurt au margeur, de la tête lors du chargement, ou des pieds lors de manutentions lourdes, ou encore contre toute partie en saillie de la machine ou sur les passerelles, dont très peu ont des coins arrondis, est à l'origine de traumatismes.

Le contact avec des parties chaudes de la machine offset, avec le module du sécheur, sont à l'origine de brûlures.

Des chutes de hauteur sur les marchepieds peuvent survenir surtout quand ils ne sont pas suffisamment larges (45 cm), antidérapants et à hauteurs convenables. Ils sont souvent encombrés d'outils divers avec parfois des fuites d'huile.

Les marchepieds de certaines têtes de groupes d'impression, qui sont escamotables, sont susceptibles d'être repliés par inadvertance. Et, dans tous les cas, le passage des uns vers les autres sur des hauteurs différentes (60 et 80 cm) est un facteur d'accident.

Les données extraites de la base ÉPICÉA [18] présentées en encadré 2 illustrent les risques traumatiques

auxquels sont exposés les opérateurs de ces imprimeries.

Les produits chimiques utilisés [7, 9, 16]

Le cadre de cette étude, notamment le nombre d'entreprises étudiées, ne permet pas de fournir des données exhaustives sur les produits utilisés et leur dangerosité. Les informations ci-dessous sont donc volontairement générales et demandent à être confirmées sur chaque site ou par d'autres études.

Les encres

Les encres offset sont des substances grasses et visqueuses constituées par un colorant (le pigment), un corps gras dans lequel le pigment se trouve en suspension (le véhicule) et des adjuvants.

Le pigment est une substance solide, insoluble, réduite en poudre très fine, de nature variable selon la couleur considérée.

La couleur noire est due au noir de carbone.

Les autres couleurs sont dues à des pigments inorganiques ou organiques. Ils ont contenu des sels d'oxydes et d'hydroxydes de baryum (rouge et orange), des sels de cadmium (bleuâtre), de chrome (jaune), cobalt (bleu), de fer (rouille), de molybdène (crème), de plomb (rouge), de sélénium (orange), de zinc (blanc), mais aussi des pigments organiques (bleu de phtalocyanine, rouge de paratoluidine, jaune de benzidine). Aujourd'hui, la plupart de ces composés sont normalement exclus des encres.

Le corps gras (le liant) est une résine naturelle ou synthétique (résine alkyle à l'huile de lin, résine d'hydrocarbure modifiée ou résine phénolique modifiée), une huile minérale ou végétale.

Les adjuvants modifient les caractéristiques des encres. Leur compacité est modifiée par des agents épaississants ou diluants. Des agents siccatifs sont utilisés pour accélérer leur séchage. Ils contiennent souvent des sels de plomb, cuivre, chrome, cobalt ou de manganèse.

L'exposition à l'encre peut se faire en théorie par inhalation, s'il y a formation d'aérosols, ou par contact avec la peau. Lors d'une étude précédente l'INRS et la CRAM des Pays-de-Loire avaient vérifié la formulation des encres et démontré que certaines encres noires étaient encore relativement chargées en hydrocarbures polycycliques, notamment pour l'impression des journaux [12, 17]. Malgré cela, le risque par inhalation paraissait quasiment nul. Lorsque les gants de protection utilisés sont inadaptés ou en mauvais état, le risque de pénétration percutanée est plus important. En ce qui concerne les encres de couleur, certains pigments dérivés d'amines aromatiques peuvent être présents. Le niveau d'exposition des opérateurs n'a pas été étudié.

Les additifs

Ce sont des liquides de mouillage et des poudres antimaculage.

Risques mécaniques

Données extraites de la base ÉPICÉA

(Code de risque 22.2AB - imprimeries de presse ; 22.2CA - imprimeries de labeur ; source EPICEA 1981-1999)

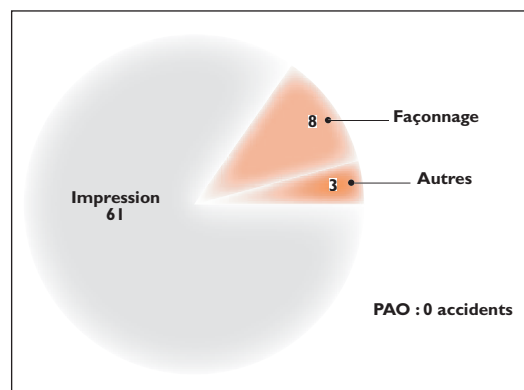
ÉPICÉA est une base de données factuelle, anonyme et non statistique recensant des descriptifs d'accidents du travail [18]. Les cas répertoriés décrivent le déroulement d'un accident et l'analyse de ses causes : ils peuvent servir de cas illustratifs pour des actions de sensibilisation et de formation. Plusieurs modes de recherche sont possibles : par secteur d'activité, code risque de l'entreprise, matériel à l'origine des lésions, ainsi que par tous les mots du résumé.

Un CD-Rom ÉPICÉA contient 12 000 cas d'accidents du travail répertoriés depuis 1990. Les dossiers les plus récents sont accompagnés de documents numérisés (photos, arbre des causes, etc.)

L'examen des 72 accidents du travail survenus dans les imprimeries extraits de la base ÉPICÉA montre que :

- 85% se produisent sur la machine « offset » ;
- 11% au poste de façonnage ;
- 4% en divers, y compris trajet « domicile-lieu de travail » et interventions externes.

Répartition des 72 accidents par type d'opérations.

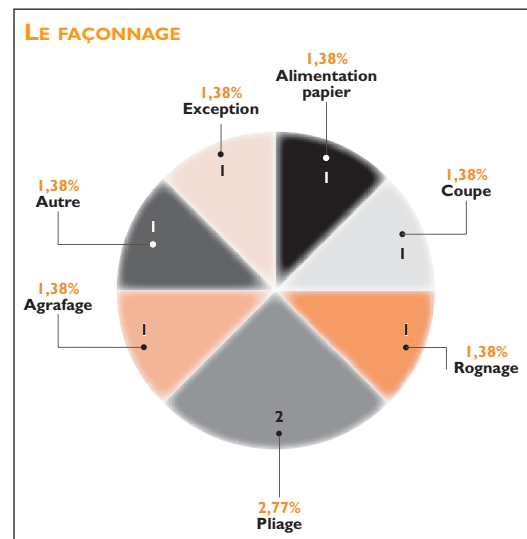
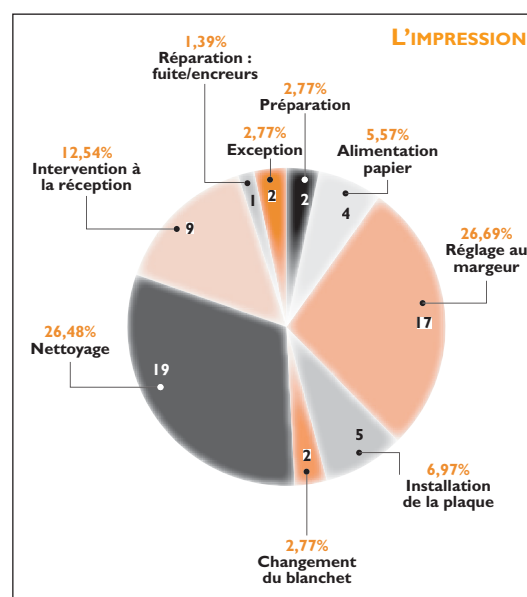


Dans la base, sont présentés en détail les accidents les plus typiques enregistrés dans l'imprimerie :

- réglage du margeur, annulaire gauche coincé entre la billette du pied de biche et le carter fixe : fracture ;
- réglage de la tension du caoutchouc du margeur, majeur coincé entre le tambour et la partie fixe : plaies ;
- réglage des guides d'amenée du papier, main droite happée par le cylindre d'amenée muni de pinces : amputation de l'annulaire et plaies diverses ;

- montage de plaque sur le cylindre porte-plaque, main prise entre le cylindre porte-plaque et le blanchet : amputation des phalanges du majeur et de l'annulaire ;
- retrait de pétouilles sur le rouleau encreur « en marche », protection levée, doigts pris dans les points rentrants : plaies.

Répartition des 72 accidents de travail par phase



Les liquides de mouillage sont des solutions à base d'eau et d'alcool isopropylique auxquelles on ajoute parfois :

- du formol, pour empêcher la prolifération bactérienne ;
- du pentachlorophénol ;
- des produits de type ammonium quaternaire.

Certains de ces produits peuvent être irritants ou allergisants.

Les poudres antimaculages sont à base d'amidon, de sucre glace, de sels de calcium ou de fécule de pomme de terre.

Les opérateurs se plaignent parfois d'obstructions nasales, de dessèchement de la gorge qui disparaissent, néanmoins, lorsque le dosage de la poudre est convenable.

Les produits de nettoyage

Les produits de nettoyage sont très nombreux et de compositions variables selon l'élément à nettoyer.

Les solvants peuvent être très divers. Ont été ainsi rencontrés de l'acétone, de l'alcool, de l'isopropanol, des essences spéciales comme l'essence F ou du white spirit, des solvants aromatiques (toluène, xylène...), des solvants aliphatiques (n-hexane), cycloparaffiniques et même, dans certains cas, du trichloroéthylène.

En règle générale, ces solvants sont à l'origine de dermatoses diverses et d'eczémas, voire d'irritations des voies respiratoires supérieures. Ils peuvent provoquer des troubles neurologiques aigus ou chroniques. L'exposition des femmes enceintes ou allaitantes peut entraîner des effets délétères (avortements, hypotrophie à la naissance, prématurité, retard dans le développement intellectuel de l'enfant). Le trichloroéthylène est cancérigène.

Les solvants contribuent au risque incendie (cf. infra).

Il n'a pas semblé possible d'évaluer de manière subjective les niveaux d'exposition atteints lors de l'utilisation des solvants et les données de la littérature rapportent rarement des mesures effectuées dans les très petites imprimeries. Afin de mieux évaluer l'exposition aux solvants, des campagnes de prélèvement ont donc été réalisées (cf. infra).

Remarque

Lors de l'inventaire des moyens de nettoyage, il faut vérifier l'absence d'utilisation de la soufflette pour nettoyer les postes de travail. Celle-ci, encore utilisée dans certaines imprimeries, redisperse dans l'atmosphère les poussières déposées. Elle est également une source non négligeable de bruit.

Les manutentions manuelles

Les membres supérieurs et la colonne vertébrale sont très sollicités lors du transport et de la manipulation du papier ; 95 % des interventions sont manuelles (gerbage des rames de papier, alimentation des machines, manipulation et aération du papier, etc.) (tableau I).

Le poids des charges, la difficulté de préhension, la hauteur des surface de dépôt, la répétitivité des gestes, les postures et le rythme de travail sont des facteurs aggravants. Les opérations à risque sont surtout le chargement ou déchargement des palettes situées au niveau du sol, l'alimentation des machines, l'aération des feuilles de papier, l'empilement des feuilles de papier.

Tableau synthétique des manutentions et des postures

Partie sollicitée du corps	Activité de travail	Facteurs de risque	Facteurs déterminants
Épaules et cou	• Alimenter les différentes machines du façonnage	• élévation des bras vers l'avant au niveau des épaules • élévation des épaules • Répétitivité des gestes	• Hauteur de la surface du dépôt • Vitesse de la machine
Poignets et mains	• Empiler les grandes feuilles au margeur • Aérer les grandes feuilles • Manipuler les piles de papier	• élévation des bras vers les côtés au niveau ou au-dessus des épaules • Effort vigoureux • Prise de papier • Largeur de la prise • Force de la prise • Répétitivité	• Largeur des feuilles • Hauteur des piles • Poids des rames soulevées • Poids de la pile • Épaisseur de la prise • Rigidité du papier • Rythme de travail
Dos	• Charger ou décharger les palettes situées au niveau du sol • Alimentation des machines • Déplacement avec la charge	• Flexion du tronc vers l'avant • Combinaison flexion-torsion • Flexion du tronc avec étirement des bras • Poids de la charge manipulée • Répétitivité • Distance parcourue	• Hauteur de la surface de prise ou de dépôt des charges • Localisation des palettes et hauteurs des surfaces • Localisation de la surface de prise ou de dépôt des paquets • Quantité et épaisseur du papier • Rythme de travail • État du sol, escalier, dénivelé

TABLEAU I

Un certain nombre de postures délétères sont prises lors de ces phases de travail :

- posture courbée avec un angle supérieur à 45° qui peut provoquer des lésions au niveau de la colonne vertébrale. Elle augmente en plus la probabilité de lâcher la charge ;

- posture « bras levés » (mains au dessus des épaules) qui augmente la fréquence cardiaque et, également, l'imprécision du geste qui est un facteur d'accident ;

- posture « bras tendus vers l'avant » (coudes dégagés du tronc) qui augmente la fréquence cardiaque, crée une surcharge statique des muscles de l'épaule et du cou et diminue la précision du geste ;

- torsion latérale du corps qui peut provoquer des lésions au niveau de la colonne vertébrale. Ces positions sont souvent provoquées par des charges situées trop haut (au-dessus de 1 m) ou trop bas (au-dessous de 60 cm), à des profondeurs trop importantes (supérieures à 40 cm) ou à une combinaison de ces facteurs. La masse des charges et la fréquence de ces opérations sont des facteurs aggravants.

Il est donc important de noter la localisation des papiers, la surface de prise ou de dépôt des paquets, la hauteur de la surface de dépôt. La masse des charges est jugée excessive lorsqu'elle dépasse 30 kg pour les hommes et 15 kg pour les femmes dans le cas de personnes âgées de 18 à 45 ans (25 et 12 kg après 45 ans), et ce pour le port occasionnel. En cas de ports répétés, la masse des charges ne doit pas dépasser 25 kg pour les hommes et 12, 5 kg pour les femmes, âgés de 18 à 45 ans, et respectivement 20 kg et 10 kg après 45 ans (cf. norme AFNOR X 35-109, avril 1989). La fréquence peut entraîner des risques lorsqu'elle est supérieure à 5 fois par minute. Enfin, la difficulté de préhension et de maintien des charges manipulées augmente la fréquence cardiaque et la fatigue. Les risques de chute de l'opérateur sont majorés. Il est important de noter les dimensions du papier, sa rigidité, son poids et l'épaisseur des piles. La distance de transport des charges augmente la pénibilité et les risques d'accidents. Les dénivellations sur le parcours augmentent considérablement la fréquence cardiaque. Les obstacles et difficultés de déplacement sont une source d'accident et de fatigue.

Les postures

Outre les postures délétères observées pendant les manutentions, le salarié est conduit à adopter des postures inconfortables au cours de différentes opérations. Flexions et extensions du cou, des bras, des genoux, contorsions du corps sont des positions très fréquemment prises par les opérateurs lors du nettoyage des machines, de leur réglage, du changement des encres. La colonne vertébrale est également très sollicitée pendant ces multiples réglages.

Le bruit

Les machines offset sont généralement bruyantes. Une campagne de mesures a été réalisée pour évaluer l'exposition au bruit (cf. infra).

L'incendie ou l'explosion

Le danger est constitué par la présence de produits inflammables, du papier en stock, des déchets de papiers maculés d'encres, des chiffons imbibés de produits de nettoyage inflammables, en particulier de bidons de solvants vides, de poubelles non adaptées.

Le danger en rapport avec l'utilisation d'appareils électriques

L'électrification par contact direct ou indirect avec des éléments sous tension des machines doit être envisagée.

Le façonnage

Les dangers rencontrés aux divers postes de façonnage (massicot, emballages et connexes) sont essentiellement des dangers liés à l'utilisation des machines car il y a peu de produits utilisés [19].

Le massicot entraîne des risques de plaies des membres supérieurs, notamment des amputations par retombée de la lame sur la main et des écrasements de celle-ci par le presseur. On peut également observer des coupures par la lame lors de son changement ou de sa manutention.

L'agrafeuse : des blessures sont possibles par piqûre d'agrafe.

Les plieuses et les encarteuses : des blessures sont possibles par heurt ou écrasement des mains dans les organes mobiles non protégés.

Les données relatives aux risques d'accident lors du façonnage extraites de la base ÉPICÉA sont présentées en encadré 2.

A côté des dangers de traumatisme liés aux machines, il ne faut pas oublier :

- les situations de travail impliquant de la manutention. C'est une caractéristique fondamentale du façonnage. L'opérateur est confronté à la combinaison de manutentions lourdes et volumineuses, de postures inadéquates et de mouvements répétitifs. Les facteurs avérés de cette situation de travail sont précédemment décrits dans le chapitre sur l'impression :
- le bruit : tous ces appareils sont bruyants, plus ou moins en fonction de leur type et de leurs installations ;
- le danger de l'électricité, tous les appareils étant électriques ;

- l'état des sols et la circulation, l'accès aux espaces de rangement : leur mauvaise conception ou leur mauvais état peuvent favoriser, par exemple, les chutes de plain-pied par glissade sur un sol encombré par des rebuts de papiers, des piles de papiers ou des palettes mal rangées, ainsi que des chutes d'escabeau lors d'un rangement sur les étagères.

Les déchets

Durant l'ensemble des phases de travail observées, de nombreux déchets sont produits (plaques métalliques

photosensibles, solvants, bains de développement, chiffons et papier). Leur élimination entraîne un certain nombre de manipulations avec des risques de blessures, de contacts avec des substances dangereuses, d'explosion ou d'incendie.

Les aspects organisationnels

L'organisation joue un rôle de cofacteur aggravant des risques précédemment décrits à différentes étapes de la fabrication. On peut citer :

- les délais trop courts, l'absence de planification, la non-transmission de l'information (traçabilité), sources de précipitation et d'erreurs, facteurs d'accidentabilité, de tension, de charge mentale excessive. Ces délais courts occasionnent des problèmes d'encombrement majeur des locaux par les commandes (papiers, solvants, encres, déchets...), de « shuntage » des systèmes de sécurité pour gagner du temps, de la précipitation, ce qui augmente le risque accidentel ;

- l'état général des locaux : état des accès (escaliers étroits...), état des sols, ventilation des locaux, notamment ceux dans lesquels sont utilisés des produits chimiques, lieux de stockage, installation électrique générale... séparation des locaux bruyants et non bruyants ;

- les conditions de stockage des produits, papiers, déchets ; la circulation des flux des matériaux précédents ; l'évacuation rapide des déchets, le nettoyage immédiat des fuites ;

- la formation ou l'information insuffisante du personnel, l'absence de consignes écrites.

de mesures afin d'évaluer l'exposition des opérateurs aux solvants, à l'ozone et au bruit.

EXPOSITION AUX SOLVANTS

Pour préciser l'exposition aux solvants, des campagnes de prélèvements ont été réalisées dans 8 imprimeries. Ceux-ci ont souvent été faits sur les conducteurs offset afin de mesurer l'impact du nettoyage de la machine avec des solvants dans des locaux sans ventilation spécifique, dont les fenêtres sont toujours fermées pour la qualité du travail (humidité, courants d'air).

Deux types de prélèvements ont été effectués : individuels, en faisant porter des pompes de prélèvements aux opérateurs, et à postes fixes.

Les échantillons ont été analysés par les laboratoires LCAO (Laboratoire de chimie analytique organique) de l'INRS-Vandœuvre et LICO (Laboratoire interrégional de chimie de l'Ouest) de la CRAM des Pays-de-Loire.

Méthodologie (*)

Les solvants ont été prélevés sur des tubes de charbon actif disposés sur deux plages au moyen de pompes individuelles dont le débit est de 0,1 à 1 litre par minute.

Ils ont été analysés par chromatographie en phase gazeuse avec identification par CG-SM (chromatographie en phase gazeuse - spectrométrie de masse), selon la norme NF X 43-252 : Air des lieux de travail ; échantillonnage et analyse des polluants gazeux sur charbon actif ; prélèvement par pompage [20].

73 prélèvements ont été effectués en janvier, février et mars à des températures d'environ 20 °C dans les ateliers : 41 prélèvements individuels sur la journée de travail ; 32 prélèvements d'ambiance à des points fixes.

Sur les 73 prélèvements effectués dans les ateliers, 6 solvants ont été recherchés. Un indice global de toxicité a été calculé selon la formule d'additivité des

(*) Les méthodes de prélèvement et d'analyse des principaux polluants peuvent être retrouvées dans *MétoPol*, disponible sous forme de CD-Rom (cf. p. 238 de la revue) ou sur le site de l'INRS : www.inrs.fr

Résultats des campagnes de mesures

A l'issue de l'inventaire des dangers et de l'étude des risques et des dommages qui peuvent en résulter pour les opérateurs, il a été décidé de réaliser des campagnes

Valeurs limites et valeurs moyennes d'exposition des substances recherchées

SUBSTANCE RECHERCHÉE	VLE*	VME*
Alcool isopropylique	980 mg/m ³	Pas de valeur France ; Valeur MAK : 490 mg/m ³
Hydrocarbures en C6-C12	1 500 mg/m ³	500 mg/m ³
Hydrocarbures aromatiques autres que le benzène	Pas de valeur France	150 mg/m ³
Trichloroéthylène	1 080 mg/m ³	405 mg/m ³
Tétrachloroéthylène (perchloroéthylène)	Pas de valeur France Valeur ACGIH : 680 mg/m ³	405 mg/m ³ 335 mg/m ³
Acétate de méthyle	760 mg/m ³	610 mg/m ³

* Toutes les VLE (valeurs limites d'exposition) et VME (valeurs moyennes d'exposition) françaises de ce tableau sont des valeurs indicatives. En l'absence de valeurs françaises, les valeurs MAK (Allemagne) et ACGIH (Etats-Unis) ont été retenues pour l'interprétation des résultats.

TABLEAU II



Documents pour le Médecin du Travail
N° 94
2^e trimestre 2003

Exposition aux solvants : résultats métrologiques et indices globaux calculés

TABLEAU III

Résultats des prélèvements individuels sur la journée de travail

Substances	Acétate de méthyle (mg/m ³)	Alcool isopropylique (mg/m ³)	Trichloro-éthylène (mg/m ³)	Tétrachloro-éthylène (mg/m ³)	Hydrocarbures aliphatiques et alicycliques (mg/m ³)	Hydrocarbures aromatiques (mg/m ³)	Indice global
VME	610	490	405	335	500	150	
Imprimerie							
1	-	325	-	-	17	27	0,87
2	-	84	-	-	20	12	0,30
3	-	-	-	-	235	82	1,01
	-	-	-	-	175	65	0,78
4	17	36	-	-	84	0	0,23
	61	40	-	-	78		0,34
5		62	-	-	86	dont 38	0,30
6		73	3	9	6	-	0,19
6		95	15	101	21	dont 7	0,57
7	-	-	-	-	56	dont 25	0,11
8		106	-	-	57	-	0,33
8		96	-	-	35	-	0,27

TABLEAU IV

Résultats des prélèvements d'ambiance à des points fixes

Substances	Acétate de méthyle (mg/m ³)	Alcool isopropylique (mg/m ³)	Trichloro-éthylène (mg/m ³)	Tétrachloro-éthylène (mg/m ³)	Hydrocarbures aliphatiques et alicycliques (mg/m ³)	Hydrocarbures aromatiques (mg/m ³)	Indice global	
VME	610	490	405	335	500	150		
Imprimerie								
1	→ Sur le râtelier porte outils	-	396	-	-	17	30	1,03
	→ Près du massicot	-	351	-	-	14	23	0,89
2	→ En sortie de machine	-	128	-	-	18	10	0,36
	→ Dans la réserve de papier	-	57	-	-	13	11	0,22
3	→ Près de l'évier de lavage	-	-	-	-	147	60	0,70
	→ Sur le râtelier porte outils	-	-	-	-	168	71	0,83
4		9	34	-	-	46	-	0,17

TABLEAU V

Synthèse des résultats

Substances	Toxicité globale	Hydrocarbures aliphatiques	Hydrocarbures aromatiques	iso-propylique	Acétate de méthyle	Trichloro-éthylène	Tétrachloro-éthylène
Imprimerie							
1	Ind : C Fixe : C	Ind : S Fixe : S	Ind : S Fixe : S	Ind : E Fixe : C	- -	- -	- -
2	Ind : E Fixe : E	Ind : S Fixe : S	Ind : S Fixe : S	Ind : S Fixe : S	- -	- -	- -
3	Ind : C Fixe : C	Ind : E Fixe : S / E	Ind : E Fixe : E	- -	- -	- -	- -
4	Ind : S/E Fixe : S	Ind : S Fixe : S	Ind : S Fixe : S	Ind : S Fixe : S	Ind : S Fixe : S	- -	- -
5	Ind : S	Ind : S	Ind : S	-	Ind : S	-	-
6	Ind : S	Ind : S	Ind : S	-	Ind : S	Ind : S	Ind : S
7	Ind : S	Ind : S	Ind : S	-	Ind : S	-	-
8	Ind : S	Ind : S	-	-	Ind : S	-	-

• Ind : prélèvement individuel • Fixe : prélèvement à poste fixe • S : état satisfaisant • E : mesures éventuelles à prendre • C : mesures correctives à envisager.

effets. On peut, en effet, considérer que les effets toxiques des solvants s'additionnent selon la formule suivante (tableau II) :

$$I_g = \frac{C_a}{VME_a} + \frac{C_b}{VME_b} + \frac{C_c}{VME_c} + \dots$$

C_a = concentration de la substance a.
 VME_a = VME de la substance a.

L'indice global de toxicité, I_g , doit être inférieur à 1.

Les résultats métrologiques et les indices globaux calculés (tableau III, IV, V)

Les règles de l'art en hygiène industrielle permettent d'interpréter les résultats de la manière suivante :

- résultat inférieur à 0,3 de la valeur moyenne d'exposition ou de l'indice global de pollution : situation satisfaisante ;
- résultat compris entre 0,3 et 0,7 : mesures correctives éventuelles ;
- résultat compris entre 0,7 et 1 : mesures correctives à envisager ;
- résultat supérieur à la valeur moyenne d'exposition ou indice global supérieur à 1 : mesures correctives nécessaires.

Les prélèvements individuels ont été effectués sur des opérateurs offset à leur poste de travail, c'est-à-dire pendant 6 à 8 heures. Des prélèvements (dont les résultats ne sont pas reproduits dans ce document) ont été réalisés durant des phases plus courtes de travail. Ils montrent des phases d'exposition maximales durant les phases de nettoyage, ainsi qu'une augmentation des concentrations tout au long de la journée, soit une accumulation de la pollution due à un manque de renouvellement de l'air.

Le rôle des poubelles, non fermées, contenant des chiffons imbibés de solvants, a également été mis en évidence.

Les prélèvements à postes fixes sont concordants avec ceux réalisés sur les opérateurs. Ils mettent en évidence une exposition de fond du même ordre de grandeur que celle des opérateurs offset. Dans ce type d'entreprise, on peut considérer que tous les opérateurs présents dans les locaux d'impression sont exposés de la même manière.

Les campagnes de prélèvements ont montré que l'exposition aux solvants peut être problématique dans les locaux exigus, mal ventilés. Le nombre d'entreprises étudiées ne permet pas cependant de déduire une typologie précise des locaux ou des modes de travail pouvant entraîner des expositions notables aux solvants.

Les résultats montrent, cependant, que sans atteindre les valeurs limites, l'exposition aux solvants peut être considérée comme significative dans certaines

imprimeries. Une évaluation quantitative peut s'avérer nécessaire, le cas échéant. L'accumulation de la pollution au cours de la journée souligne l'intérêt de ventiler entre les phases d'impression.

Une remarque importante doit être faite pour les femmes enceintes susceptibles de travailler dans cette ambiance. Une exposition aux solvants est dangereuse pour la grossesse. Ces risques existent tout au long de la grossesse, notamment au cours des premiers et troisièmes trimestres. Ils peuvent survenir lors d'expositions supérieures au tiers de la VME. Ce chiffre est donné à titre purement indicatif et peut être soumis à discussion, les Finlandais proposent 10 % de la VME. Ces niveaux peuvent être atteints dans certaines imprimeries. Une évaluation précise des risques doit donc systématiquement être effectuée non seulement vis-à-vis des femmes enceintes, mais également pour les femmes en état de procréer.

A noter également que ces prélèvements ne prennent en compte que l'exposition par voie respiratoire. Les phases de nettoyage sont susceptibles, aussi, d'affecter les opérateurs par voie cutanée.

L'exposition globale peut donc s'avérer significative dans certaines imprimeries.

EXPOSITION À L'OZONE

L'insolation aux UV des plaques est une technique susceptible de produire de l'ozone. Devant l'absence de données métrologiques dans la littérature, il a semblé utile de réaliser quelques prélèvements.

Ils ont été effectués, dans trois imprimeries, au moyen d'une pompe individuelle, calibrée à un litre par minute, sur un filtre en quartz imprégné de BPE (1,2-Bis-(4-pyridyl)éthylène) dans une cassette porte-filtre.

Les analyses ont été faites par chromatographie liquide haute performance (HPLC) avec détection UV : l'ozone n'a jamais été détecté (seuil de détection inférieur à 2 centièmes de la VME qui est de 0,2 ppm).

L'exposition à l'ozone peut donc être considérée comme négligeable et ne nécessite pas une évaluation quantitative par des prélèvements au niveau de ce type d'imprimerie, sauf problématique particulière.

MESURES DE BRUIT [21 À 23]

Pour évaluer l'exposition au bruit des salariés, affectés notamment aux postes de conducteurs offset et de façonnage (massicot, emballage, pliage), plusieurs séries de mesures ont été réalisées pendant les différentes phases de leur travail dans sept imprimeries.

Méthodologie

Ces mesures des niveaux d'exposition sonore quotidienne et de pression acoustique de crête ont été faites selon la norme NF S 31-084 et en conformité avec le décret n° 88-405 du 21 avril 1988 [22].

2 x 5 mesures (Lex,d : Niveau d'exposition sonore quotidienne ; Lpc : Niveau de pression acoustique de crête), au moins, ont été faites à chaque poste de travail :

- 2 x 10 pour le conducteur offset ;
- 2 x 6 au massicot ;
- 2 x 5 à la plieuse ;
- 2 x 5 à l'emballage.

Pour chacune d'entre elles, les conditions de travail, l'emplacement des machines et la configuration des locaux ont été pris en compte.

Résultats

Résultats des mesures à différents postes de travail (tableau VI) :

→ Machine offset

Les niveaux d'exposition sonore quotidienne des imprimeries 1 et 2 sont très élevés ; ils dépassent les limites d'alerte (85 dBA) et de danger (90 dBA).

Dans ces deux imprimeries, les plafonds sont bas et les murs très réverbérants. Le bruit des machines est renforcé par une forte musique d'ambiance permanente (radio).

Dans les imprimeries 3-4-5-7, les niveaux de crête dépassent les seuils d'alerte et de danger (135 et 140 dB).

→ Massicot

Dans les ateliers des imprimeries 1 et 2, au plafond bas

et aux murs très réverbérants, le bruit des machines est renforcé par une forte musique d'ambiance permanente (radio). Etant dans le même local que le conducteur offset, le massicotier subit également le bruit de ce dernier.

Dans les imprimeries 4-5, les niveaux de crête dépassent le seuil d'alerte (135 dB). Ici, le massicot fonctionne en même temps que la plieuse et l'agrafeuse voisines.

→ Plieuse

Dans l'imprimerie 1 : les imprimés « façonnés » avaient un grammage élevé ; cela occasionne des niveaux élevés qui dépassent la limite de danger en exposition sonore quotidienne et le niveau d'alerte, en pic de crête.

Dans les imprimeries 3 et 7, les niveaux d'alerte en exposition sonore quotidienne sont dépassés. Dans la 7, par exemple, la plieuse a fonctionné pendant toute la journée du mesurage.

Dans l'imprimerie 4 : le niveau de crête dépasse le seuil de danger (140 dB).

→ Emballeuse

Dans l'imprimerie 4, les niveaux de crête dépassent les seuils d'alerte et de danger (135 et 140 dB) : proximité des deux postes de façonnage et fonctionnement simultané.

Commentaire des résultats

Ainsi, les opérateurs sont exposés aux bruits qui proviennent de différentes sources :

Sources de bruit lors du processus de fabrication :

- les machines de production et de fabrication (machines offset, massicots, emballeuses, plieuses, etc.) ;
- les outillages de réglages de ces machines (clés de

TABLEAU VI

Tableau récapitulatif des mesures de bruit par poste de travail

Mesures	Imprimerie 1	Imprimerie 2	Imprimerie 3	Imprimerie 4	Imprimerie 5	Imprimerie 6	Imprimerie 7			
Machine offset										
Lex, d* dB(A)	86	93	89	83	81	79	78	77	82	83
Lpc** dB	110	108	107	140	140	142	147	132	135	135
Massicot										
Lex, d dB(A)	86	86	84	83	84	/	/	/	82	
Lpc dB	117	117	129	136	138	/	/	/	130	
Plieuse										
Lex, d dB(A)	97	/	85	81	80	/	/	/	87	
Lpc dB	136	/	129	141		/	/	/	125	
Emballieuse										
Lex, d dB(A)	/	78	/	81	83	80	/	/	82	
Lpc dB	/	93	/	141	136		/	/	130	

*Lex, d : niveau d'exposition sonore quotidienne.

**Lpc : niveau de pression acoustique de crête.

toutes sortes, manivelles, etc.) ;

- les engins de manutention (transpalettes, chariots, etc.) ;
- les équipements bruyants liés au fonctionnement de ces machines (compresseurs, chaînes et courroies de transmission, convoyeurs, etc.) ;
- les opérations manuelles bruyantes (taquage, martelage, ouverture des grilles de protection, changement des cylindres, marche par à-coups des machines, etc.).

Sources de bruit en dehors de la fabrication

- les phases de début et de fin de fabrication (approvisionnement, essais, réglages, changement d'outillage, retouches, évacuation des produits, etc.) ;
- le nettoyage (ouverture des grilles de protection, changement des cylindres, marche par à-coups des machines, etc.) ;
- les phases de gros entretiens ;
- la gestion des incidents ;
- les interventions en cas de pannes.

Événements acoustiques au cours de la fabrication :

- les échappements d'air des compresseurs ;
- les alarmes de début de fonctionnement des machines ou de lancement d'opérations dangereuses ;
- les chocs métalliques occasionnés par les outils de réglage ;
- les bruits impulsionnels de certaines machines (plieuses, agrafeuses, etc.).

Ces phases d'exposition au bruit des opérateurs sont souvent cycliques. Elles correspondent aux durées et aux fréquences de fabrication des produits.

Le travail étant cyclique et les sources de bruit très variables d'un jour à l'autre, il est nécessaire de faire des mesures qui prennent en compte toutes les phases opérationnelles des activités des travailleurs.

Les mesures de bruit effectuées montrent qu'il y a un risque de surdité dans certaines imprimeries. Les niveaux moyens d'exposition dépassent rarement les limites d'alerte, encore moins les seuils de danger. En revanche, les niveaux de crête dépassent relativement souvent les seuils d'alerte. Une évaluation de ce risque doit être systématiquement faite avec les moyens métrologiques adaptés au contexte de l'entreprise.

Conseils pour la prévention des risques

A l'issue de ce travail, un certain nombre de dangers ont été mis en évidence. Ils sont susceptibles d'entraîner des risques pour la santé ou la sécurité. Certains peuvent être jugés très importants parce que susceptibles d'entraîner des effets mortels ou des pathologies graves irréversibles. D'autres, parce que leur probabilité de survenue est élevée. Il n'a pas semblé opportun de donner des échelles de risques définies, ces dernières

ne pouvant être fixées de manière arbitraire en dehors du contexte de l'entreprise, de l'évaluation et de la gestion des risques qui y sont effectuées. Cependant, dans un but pragmatique, il a semblé utile de souligner les risques qui doivent être évalués systématiquement en priorité :

- incendie : ce risque omniprésent, aux conséquences majeures, est facilement évitable ;
- exposition chronique aux solvants : dans un certain nombre de cas l'exposition aux solvants peut être trop importante et nécessite d'être réduite ; certaines solutions simples permettent de diminuer de manière globale cette exposition ;
- accidents : ce risque, qui concerne notamment les mains, peut être prévenu par la mise en place de protections ; une sensibilisation est nécessaire ;
- manutentions : des risques de TMS sont présents à de nombreux postes ; conseils et amélioration des postes sont possibles ;
- bruit : son intensité peut entraîner à certains postes de travail des risques de surdité ; il est surtout susceptible d'augmenter la fatigue nerveuse et les risques d'accident à de nombreux postes.

Jugés prioritaires par le groupe de travail à partir de l'expérience menée dans un certain nombre d'entreprises, ces risques ne doivent pas occulter les autres risques possibles (travail sur écran, exposition aux rayonnements ultraviolets, risques caustiques ou allergisants de certains produits, risques électriques...). Le risque organisationnel est également notable dans ce type d'entreprises et interagit avec la plupart des risques précédents.

L'ensemble des dangers et risques décrits dans le chapitre précédent est repris dans le **tableau VII** qui récapitule les risques à étudier, les priorités et les informations à rechercher aux différentes étapes du processus de fabrication. Les risques qui paraissent particulièrement importants à étudier, du fait de leur fréquence ou de leur gravité y sont mis en exergue ; ceci signifie pas que les autres peuvent être négligés.

En **annexe 1**, est proposé un guide de visite plus détaillé qui reprend l'ensemble des dangers ou risques observables en imprimerie, les dommages qu'ils peuvent entraîner et quelques conseils de prévention. Ce guide ne fait que reprendre de manière schématique les données décrites dans l'étude et a pour vocation d'être utilisé lors des visites d'entreprises en permettant de prendre les notes nécessaires directement sur ce document.

Mais la description des dangers et des risques qui a pu être réalisée à partir d'un échantillon de petites imprimeries ne peut prétendre à l'exhaustivité. En fonction de l'évolution des procédés, du type d'imprimerie, des dangers ou risques non décrits dans ce dossier peuvent être retrouvés ; c'est pourquoi une fiche destinée à les signaler au réseau EVEREST est prévue

TABLEAU VII

Risques à étudier : priorités, informations à rechercher

	Processus de fabrication A regarder	PAO	Montage des films	Fabrication des plaques	Impression	Façonnage
Locaux	Ventilation			👁️	🔑	
	Encombrement				👁️	👁️
	Bruit	👁️			🔑	🔑
	Eclairage	👁️	👁️		👁️	👁️
	Electricité (⚡)	👁️	👁️	👁️	👁️	👁️
	Sols				👁️	👁️
	Stockage				👁️ (produits, papiers, déchets)	👁️ (produits, papiers, déchets)
Equipement de travail (Machines outils)	(⚡)		👁️ (outils de découpe)	🔑 (UV)	🔑	🔑
Produits chimiques			👁️ ⚡	👁️ ⚡	🔑 ⚡	👁️ ⚡
Organisation	Circulation des matières, des personnes				👁️	👁️
	Organisation de travail				👁️	👁️
Observation du travail des opérateurs	Organisation, rythme, urgences...	👁️			👁️	👁️
	Postures	👁️	👁️		👁️	👁️
	Manutention			👁️	🔑	🔑
	Utilisation des systèmes de sécurité				🔑	🔑
Bureautique / écran		🔑	👁️			
Gestion des déchets (papiers, produit, chiffon...)				👁️	👁️	👁️
Gestion du risque incendie	(⚡)				🔑	🔑

- 🔑 Dangers à étudier en priorité soit du fait de la fréquence d'exposition aux dangers possible, soit de la gravité des traumatismes, soit des deux
- 👁️ Dangers à rechercher du fait de leur présence possible
- ⚡ Information à collecter (par exemple : produits utilisés, fiches de données de sécurité, type de machine, ...)
- ⚡ Respect des contrôles réglementaires à vérifier.

à la fin de ce guide de visite, afin d'enrichir et de mutualiser les connaissances acquises sur ces petites entreprises.

Des conseils de prévention simples peuvent être prodigués afin de diminuer ou de modifier l'exposition aux divers dangers décrits [2, 3, 10, 21]. Certains peuvent être appliqués sans gros investissements, uniquement avec du bon sens et de la bonne volonté. D'autres nécessitent soit des investissements, soit des réorganisations complètes des locaux. Ils sont donc plus particulièrement à prendre en compte lors de l'aménagement de nouveaux locaux [24 à 27].

Dans tous les cas, une formation et une information adéquates doivent être données au personnel.

PRÉVENTION DES RISQUES CHIMIQUES [1, 28 à 32]

Prévention du risque incendie

Dans tous les cas, il faut penser au risque incendie qui est majeur avec les types de produits utilisés dans ces entreprises. Outre les conseils qui suivent concernant la prévention du risque toxique des solvants qui doivent permettre de diminuer également les risques d'incendie, il est important d'interdire de fumer, de séparer les comburants des combustibles, de prévoir les extincteurs nécessaires, les consignes d'évacuation et la

formation des opérateurs à la manipulation des extincteurs. Lors du choix des produits on remplacera les solvants les plus inflammables par d'autres moins inflammables ou par des solutions lessiviellles.

L'isopropanol dans les solutions de mouillage offset pourrait être supprimé dans certains cas en utilisant des systèmes de refroidissement et de traitement de l'eau par osmose inverse ou par résine échangeuse d'ions.

Les fûts des produits les plus inflammables doivent être reliés à la terre pour permettre l'écoulement de l'électricité statique.

Prévention du risque toxique

Parmi les risques chimiques, le risque d'exposition chronique aux solvants a été identifié comme prioritaire. Il est donc essentiel de proposer des mesures visant à diminuer la pollution de l'air à l'intérieur des locaux [1, 28 à 30].

Les principales sources de pollution de l'air intérieur des locaux sont les suivantes :

- révélateurs et développeurs au niveau de la fabrication des plaques ;
- nettoyage des divers organes de la machine offset avec des solvants, liquide de mouillage, poudre antimaculage au niveau de l'impression.

Comme toujours, il est préférable de diminuer la pollution à la source. Des conseils simples peuvent être donnés.

→ Choix des produits : il faut prendre en compte, à chaque fois, leur potentiel toxique, leur coefficient d'évaporation, leur caractère inflammable ; les solvants chlorés, notamment le trichloroéthylène, encore présents dans les placards de certaines imprimeries, doivent être éliminés ; lors du collage, il faut favoriser l'utilisation de rubans adhésifs ou de colles sans solvants ; tous les produits doivent être étiquetés correctement et accompagnés d'une fiche de données de sécurité. Dans le but d'améliorer la qualité de leurs produits, les industriels membres du CEPE, Conseil européen de l'Industrie des peintures, des encres d'imprimerie et des couleurs d'Art, ont édité des recommandations volontaires d'exclusion de certaines matières premières de la fabrication des encres (cf. encadré 3). Il est donc intéressant de demander au fabricant s'il respecte cette liste d'exclusion.

→ Séparation des locaux : les machines d'impression, de fabrication des plaques et les lieux de stockage des produits chimiques doivent être le plus isolés possible des autres lieux de travail.

→ Stockage : le choix d'un lieu de stockage adéquat diminue le risque d'incendie et de pollution des locaux. Il devra être facilement accessible et si possible à l'écart des lieux de production. Les informations de base sur les risques et les moyens de prévention lors du stocka-

ge et du transvasement des produits chimiques dangereux pourront être retrouvés dans le document INRS « Stockage et transvasement des produits chimiques dangereux » [31, 32] ; on devra notamment vérifier la présence de cuvettes de rétention, de récipients étanches et correctement fermés. Les stockages sauvages devront être éliminés et dans l'atelier ne seront conservées que les quantités nécessaires à la consommation de quelques jours. Les locaux de stockage doivent être bien ventilés.

→ Mesures générales : elles doivent être respectées à tous les postes. Tous les récipients doivent être fermés, les locaux régulièrement nettoyés et des bacs de rétention installés aux endroits de transvasements de solvants où des renversements accidentels sont possibles.

→ Phases de nettoyage : lors des phases de nettoyage avec des solvants des diverses machines, notamment de la machine offset, il est conseillé d'utiliser des quantités minimales de produits. La ventilation du local est importante. L'ouverture des fenêtres est rarement possible (envol des feuilles de papier, impact sur la qualité de l'impression...) ; il est vivement conseillé d'installer des ventilations générales qui permettront le renouvellement de l'air. Pour le nettoyage des pièces de petite taille, facilement transportables, il est conseillé d'aménager un poste de lavage spécifique avec aspiration à la source ou un système type fontaine à solvants. L'utilisation de l'évier doit être prohibée.

→ Phases d'impression : l'air peut être pollué par le liquide de mouillage, souvent à base d'alcool isopropylique, des aérosols de poussières d'encre et de papier, de la poudre antimaculage. Les poussières de papier et d'encre sont négligeables du fait des vitesses d'impression. La poudre antimaculage peut entraîner une pollution, variable en fonction des imprimeries. Le liquide de mouillage peut engendrer une pollution non négligeable en cas d'impression prolongée et de locaux confinés, mal ventilés. L'idéal serait d'installer une extraction à la source. Des procédés type encre « waterless » suppriment complètement l'utilisation de la solution de mouillage mais il ne sont pas encore très répandus.

→ Montage de films et fabrication de plaques : dans les ateliers où ces travaux sont réalisés, un captage localisé des polluants émis peut être proposé. Dans tous les cas, une ventilation générale du local doit être assurée.

→ Typographie : les typographies au plomb sont rares mais se rencontrent encore parfois dans ce type d'imprimerie. Le risque lié au plomb est essentiellement apporté par les mains. Il est indispensable d'informer les salariés de la nécessité de se brosser les ongles après le travail, de ne pas manger, de ne pas fumer et de ne pas se ronger les ongles pendant le travail.

→ Equipements de protection individuelle : des masques peuvent être proposés dans les phases particulièrement polluantes, notamment le nettoyage prolongé ; des gants doivent être impérativement portés

Liste d'exclusion pour les encres d'imprimerie et produits connexes

Depuis quelques années, de nombreuses associations nationales, membres du Conseil européen de l'industrie des peintures, des encres d'imprimerie et des couleurs d'art (CEPE) ont émis, indépendamment, des recommandations volontaires d'exclusion de certaines matières premières (substances et préparations)⁽¹⁾, de la fabrication des encres d'imprimerie et des produits connexes. Ces listes d'exclusion s'appuyaient sur les impératifs de santé et de sécurité dans la production et la commercialisation quotidiennes des encres d'imprimerie et produits connexes, et se basaient sur les bonnes pratiques de fabrication. Étant donné l'internationalisation de l'industrie des encres et des industries associées, le Comité technique européen « Encres d'Imprimerie » de CEPE a établi, unanimement, pour l'industrie européenne des encres d'imprimerie, une liste commune d'exclusion de matières premières. La liste d'exclusion CEPE sera fréquemment révisée par le Comité technique européen « Encres d'Imprimerie » ; elle pourra être amendée, si nécessaire, en fonction de nouvelles données sur la sécurité, la santé et l'environnement.

Les groupes (critères de sélection) et les substances individuelles (liste de substances) ci-après, sont exclus des matières premières utilisées dans la fabrication des encres d'imprimerie et produits connexes fournis aux imprimeurs :

Critères de sélection

A. - Substances et préparations cancérogènes, mutagènes et toxiques pour la reproduction, classées et étiquetées comme toxiques (T) selon la Directive 67/548/CEE sur les Substances Dangereuses, avec les phrases de risque R 45, R 46, R 49, R 60, R 61 ⁽²⁾ .

B. - Substances et préparations classées et étiquetées comme très toxiques (T+) ou toxiques (T) selon la Directive 67/548/CEE sur les Substances Dangereuses, avec les phrases de risque R 23, R 24, R 25, R 26, R 27, R 28, R 39, R 48 ⁽²⁾ .

C. - Pigments à base de composés d'antimoine ⁽³⁾ , d'arsenic, de cadmium, de chrome (VI)⁽⁴⁾ , de plomb 4 , de mercure, de sélénium.

Liste de substances

D. - Colorants solubles :

Auramine (Basic Yellow 2 - CI 41000)

Chrysoïdine (Basic Orange 2 - CI 11270)

Fuchsine (Basic Violet 14 - CI 42510)

Induline (Solvent Blue 7 - CI 50400)

Brun de Crétylène (Basic Brown 4 - CI 21010)

Autres colorants solubles azoïques susceptibles de se décomposer dans l'organisme en formant des amines aromatiques cancérogènes bio-disponibles, de catégories 1 ou 2 selon la Directive 67/548/CEE.

E. - Solvants

2-Méthoxyéthanol

2-Éthoxyéthanol

Acétate de 2-Méthoxyéthyle

Acétate de 2-Éthoxyéthyle

Monochlorobenzène

Dichlorobenzène

Hydrocarbures chlorés volatils, tels que

le trichloréthylène, le perchloréthylène et le chlorure de méthylène

(1) Selon la définition donnée par la Directive 67/548/EEC sur les substances dangereuses.

(2) La liste des phrases R se trouve dans l'Annexe III de la Directive 67/548/CEE sur les substances dangereuses.

(3) À l'exception des pigments non bio-disponibles pour lesquels l'antimoine est un constituant du réseau cristallin, et des dérivés organiques non classés ni étiquetés comme T ou T+.

(4) À l'exception des pigments de plomb utilisés dans certaines encres sérigraphiques ou pour décor, lorsque des résistances spécifiques sont exigées.

Hydrocarbures fluorochlorés volatils
2-Nitropropane
Méthanol

F. - Plastifiants :

Naphtalènes chlorés
Paraffines chlorées
Phosphate de monocrésyle
Phosphate de tricrésyle
Phosphate de monocrésyle diphenyle

G. - Composés divers :

Diaminostylbène et dérivés
2,4-Diméthyl-6-tert.butylphénol
4,4' Tétraméthyl-diaminobenzophénone (Cétone de Michler)
Hexachlorocyclohexane

EN OUTRE, substances ou préparations sur lesquelles les fabricants d'encre d'imprimerie sont interrogés :

H. - qui ne sont pas autorisées selon la Directive 76/769/CEE (relative aux restrictions à la mise sur le marché et à l'emploi de certaines substances et préparations dangereuses), telles que :

Amiante
Benzène
Pentachlorophénol et ses sels
Diphényles polychlorés (PCB)
Terphényles polychlorés ((PCT)
Chlorure de vinyle monomère

I. - qui ne sont pas commercialisées ou qui ne conviennent pas à la formulation des encres d'imprimerie et des produits connexes, telles que :

Retardateurs d'inflammation bromés
Dioxines
Nitrosamines
Di- ou Terphényles polybromés
Dibenzofuranes polychlorés

Ces informations sont disponibles sur le site Web du CEPE : www.cepe.org/CEPE.htm

pour toutes les phases de travail entraînant un contact cutané avec les solvants, l'encre ou d'autres produits. L'utilisation de gants appropriés lors des opérations de nettoyage est indispensable. Les masques ne peuvent être utilisés qu'en dernier ressort dans des cas particuliers. Ils peuvent être utiles face à des pics d'expositions si aucune prévention collective autre n'est réalisable.

→ **Lavage des mains :** les activités d'impression et de façonnage nécessitent de se laver fréquemment les mains. Il est nécessaire de n'utiliser que des savons d'atelier conformes à la norme NFT 73-101 et d'interdire l'usage des solvants.

→ **Gestion des déchets :** une bonne gestion de ceux-ci est essentielle pour diminuer l'exposition aux vapeurs de solvants. Les chiffons ayant servi au nettoyage des pièces restent imprégnés de produits et continuent à relarguer des substances volatiles. Il est donc indispensable de les collecter dans des poubelles étanches adéquates, de les stocker si possible en dehors des lieux de travail et de les faire ramasser par une entreprise spécialisée à un rythme optimisé qui permette de diminuer l'exposition [31].

PRÉVENTION DES RISQUES D'ACCIDENT

Les accidents surviennent le plus fréquemment au niveau de l'impression, dans une moindre mesure au niveau du façonnage.

En premier lieu, il est nécessaire de vérifier les aires de circulation :

- l'accessibilité à chaque machine ;
- l'encombrement autour des machines ;
- l'état de propreté ;
- l'état des sols et des marchepieds.

Il faut ensuite vérifier la sécurité des machines. Tout d'abord, il faut s'assurer du marquage CE ou, pour les machines antérieures à 1993, qu'elles ont bien été mises en conformité aux prescriptions des articles R. 233-15 à R. 233-30 du code du travail.

On peut se référer :

- au document INRS « Sécurité des machines et des équipements de travail : moyens de protection contre les risques mécaniques » [33] ;



- aux normes NF EN 292-1 et NF EN 292-2 « Sécurité des machines. Notions fondamentales, principes généraux de conception. Partie 1 : Terminologie de base, méthodologie, et partie 2 : Principes et spécifications techniques » et à la norme NF EN 294 « Sécurité des machines. Distances de sécurité pour empêcher l'atteinte des zones dangereuses par les membres supérieurs » [34 à 36] ;

- ainsi qu'à la recommandation R. 121 : Prévention des accidents du travail et des maladies professionnelles dans les industries du livre. 5^e édition [37].

Dans bien des cas il s'agit d'un travail spécialisé. On peut cependant vérifier de manière simple, mais nécessairement incomplète les points qui suivent.

Au niveau de la machine offset

- la présence de grilles de protection devant les systèmes de mouillage, les encriers, les cylindres porte-plaque et porte-blanchet ;

- la présence de commandes automatiques de l'arrêt de la machine dès que celles-ci sont levées ; de marche lente ou par à-coups des cylindres ;

- la présence de carénages au niveau des engrenages, aux points rentrants des roues dentées et des pignons ;

- la protection des éléments en saillie de la machine ;

- la présence d'arrêts d'urgence.

Au niveau du massicot [38]

Il faut vérifier sur les massicots droits à chargement manuel :

- que la descente du presseur à faible force soit commandée par une pédale capotée ou disposée de sorte à éviter les manœuvres accidentelles ;

- qu'il existe une commande bimanuelle synchrone ;

- la présence d'un dispositif anti-répétition, d'un barrage immatériel ;

- que l'accès à la lame et au presseur par l'arrière du massicot soit empêché à l'aide de protecteurs ;

- que des équerres permettent de ramener les rames sans introduire les mains sous les couteaux ; il est indispensable qu'elles soient utilisées et la main ne doit jamais être introduite dans la zone dangereuse.

- que la machine soit d'accès réservé aux seules personnes désignées ; trop d'accidents concernent des utilisateurs non habituels ;

- que les vérifications périodiques trimestrielles définies par l'arrêté du 5 mars 1993 sont effectuées par du personnel compétent.

Dans tous les cas, il faut vérifier que chaque opérateur a reçu une formation spécifique et suffisante pour

l'utilisation des machines, intégrant leurs risques et les moyens de les prévenir. Le port de vêtements flottants doit être évité.

RÉDUCTION DES RISQUES LIÉS AUX MANUTENTIONS ET POSTURES [7, 39 à 41]

Les risques engendrés par les manutentions sont fréquents, importants et présents à de nombreux postes de travail. Des études détaillées, à ces postes, sont nécessaires afin de prodiguer des conseils de prévention adéquats.

Dans tous les cas, on peut donner des conseils simples :

- privilégier les conditionnements de papier entraînant des charges plus faibles ;

- prévoir des espaces de circulation suffisants pour pouvoir les manipuler sans contorsion ;

- apporter une aide à la manutention des charges : tables à billes et air comprimé, taqueuse, tables élévatrices ou aides équivalentes, machine à retourner les piles, transpalettes, chariot élévateur ;

- mettre à disposition des tables à hauteur adéquate pour les stockages intermédiaires ;

- développer l'alternance des tâches pour éviter les tendinites ;

- diminuer les contraintes engendrées par le travail sur écran et sur table de travail.

Les postes de travail sur écran doivent être installés de manière ergonomique en prenant en compte les exigences visuelles et les contraintes posturales mais aussi l'organisation du travail et le contenu des tâches. On pourra se référer au document INRS « Les écrans de visualisation : guide méthodologique pour le médecin du travail » [41]. Au niveau du montage des films, il peut être conseillé d'utiliser des tables inclinables et réglables en hauteur pour favoriser une position confortable de l'opérateur.

RÉDUCTION DE L'EXPOSITION AUX BRUITS

Deux objectifs doivent être proposés : éviter le risque de surdité à certains postes et permettre aux opérateurs de se concentrer sur leur travail sans bruit de fond trop important.

Prévention collective

La prévention collective doit être privilégiée [42 à 44]. Plusieurs axes peuvent être considérés pour lutter contre le bruit :

→ Réduction du bruit à la source en agissant sur certains éléments de la machine, tel que :

- régler les jeux et roulements ;

- ancrer la machine elle-même au sol avec un élément amortisseur (silent-block);
- ne pas diriger les tuyaux d'échappement d'air vers une surface vibrante.

→ Isolement de la source de bruit : l'encoffrage et le capotage sont difficiles sur ce type de machines ou sont rapidement enlevés par les opérateurs pour des raisons « ergonomiques ». On peut isoler les pièces contenant des machines bruyantes des autres pièces où doit se réaliser un travail nécessitant une forte concentration ou mettre des écrans ou des parois de séparation partielles. On peut dans certains cas mettre le compresseur à l'extérieur.

→ Réduction de la propagation du bruit : traitement acoustique des murs et des plafonds.

Protection individuelle

Dans beaucoup de cas, cependant, la protection individuelle sera nécessaire, sans surprotéger l'ouïe afin de garder la sensibilité auditive permettant à l'opérateur de surveiller le fonctionnement normal de la machine. Deux attitudes opérationnelles sont rencontrées :

- crainte de ne pas entendre convenablement le moteur de sa machine ;
- crainte de ne pas percevoir un avertissement verbal en cas de danger imminent.

L'essentiel est de proposer des bouchons d'oreilles moulés, les casques ne sont que rarement portés dans ce type d'entreprises.

Information et formation

Il est nécessaire également d'informer et de former les opérateurs sur le risque auditif et les moyens de se protéger et de leur assurer une surveillance médicale.

CONSEILS DIVERS

Eclairage

Le travail en imprimerie est un travail minutieux qui nécessite une parfaite vision des épreuves et des machines. Il est donc particulièrement important de conseiller l'entreprise pour qu'un éclairage adéquat soit installé aux divers postes de travail [45, 46]. Dans les ateliers, l'éclairage doit être au minimum de 200 lux, bien réparti pour éviter les contrastes trop violents. Le contrôle et la vérification nécessitent 1 000 lux et un bon rendu des couleurs. Un entretien régulier (dépoussiérage) des luminaires est nécessaire ainsi

qu'un changement systématique des tubes fluorescents. Pour les tables lumineuses, il faut vérifier que l'éclairage soit bien réparti et modulable par un variateur d'intensité.

Installations électriques

Il faut vérifier que les installations sont contrôlées périodiquement, que les travaux relatifs aux observations du rapport de vérification sont réalisés, que les salariés amenés à travailler à proximité ou sur les installations électriques sont en possession de l'habilitation correspondante, enfin que les armoires électriques sont bien fermées [47, 48].

Organisation du travail

Un certain nombre de conseils organisationnels ont été prodigués dans les paragraphes précédents. Il faut ajouter ici l'importance de la planification : plus elle sera rigoureuse et anticipatrice, plus elle permettra d'éviter d'éventuels risques pour la santé. Engendré souvent par des facteurs extérieurs (concurrence, délais très courts...), le risque organisationnel ne doit pas venir aggraver certains autres risques par des retards dans la circulation des informations, un manque d'organisation ou de rangements.

Une sensibilisation du chef d'entreprise aux conséquences sur la santé et la sécurité de la pression des délais doit être régulièrement prodiguée. Ces phénomènes peuvent être fortement diminués par une organisation rigoureuse, du personnel qualifié et en nombre adéquat, une transmission rigoureuse et à temps de l'information, un stockage adapté des produits, des papiers, des produits finis, une gestion rigoureuse des déchets, un schéma de gestion des transferts de matériaux.

Remerciements

Ce dossier a été rédigé sur la base du mémoire d'hygiéniste du travail et de l'environnement de E. A. Malonga consacré à la réalisation d'un guide médico-technique pour les très petites entreprises à l'usage des médecins du travail.

Les auteurs remercient de leur collaboration : le laboratoire de chimie interrégional de l'Ouest, le laboratoire de chimie analytique organique de l'INRS, les techniciens du CHI (Comité d'hygiène industrielle de Dijon) et de MT 71 (Médecine du travail de Saône-et-Loire), toutes les imprimeries qui ont bien voulu les accueillir pour ce travail, ainsi que les médecins du Centre médical de la Bourse (Dr B. Pangaud), P. Mathieu du Groupement intersyndical régional des imprimeries du Sud-est et B. Moreau de la Fédération de l'imprimerie et de la Communication graphique.

Bibliographie

- [1] HESLING M. – Stockage des produits chimiques dans l'imprimerie de labeur; de presse et la sérigraphie. Mémoire de prévention d'ingénieur-conseil. Paris, CRAM Ile-de-France, 2001, 39 p.
- [2] Les métiers de l'imprimerie, pré-presses, offset, sérigraphie, façonnage et reliure, Eco-Guide professionnel. Mulhouse, Institut européen pour le conseil en environnement, 1998, 1 dossier et 10 fiches.
- [3] Autodiagnostic « Imprimerie de labeur ». Nantes, CRAM des Pays-de-Loire, 1999, 24 p.
- [4] Machines à imprimer Offset à feuilles. Mesures de prévention des accidents. Recommandation R. 363. Paris, INRS, 1993, 6 p.
- [5] L'impression sur support métallique à feuilles par procédé offset. Recommandation R. 105. Paris, INRS, 1973, 15 p.
- [6] NOTTE D., WENDELEN E. – Monographie de réalisations ergonomiques dans une imprimerie. Bruxelles, Institut pour l'amélioration des conditions de travail, 1982, 75 p.
- [7] GAUTRET DE LA MORCIÈRE G. – Risques et mesures de prévention liés à l'emploi des colles et solvants au cours des opérations de photomontage de montage dans les arts graphiques. Mémoire technique d'agré-ment ingénieur. Paris, CRAM Ile-de-France, 1988, 64 p.
- [8] MARTIAL M. – Etude des moyens de prévention dans une imprimerie de labeur. Mémoire technique d'agré-ment de contrôleur de sécurité. Paris, CRAM Ile-de-France, 1995, 55 p.
- [9] GENNART J. P., LAUWERYS R. – Les risques toxicologiques en imprimerie. *Les Archives des Maladies Professionnelles*, 1990, 51 (1), p. 47-54.
- [10] Y a-t-il des risques à faire une bonne impression ? Orléans, CRAM du Centre, plaquette.
- [11] Guide : les risques de blessures musculo-squelettiques en imprimerie. Presse, reliure, finition. Montréal, Association paritaire de santé et de sécurité du travail, secteur imprimerie et activités annexes, 1996, 55 p.
- [12] LAFONTAINE M., FRAMBOISIER X., MORELLE Y., GENDRE J. C. ET COLL. – Risques chimiques liés à l'impression offset. *Cahiers de Notes Documentaires - Hygiène et Sécurité du Travail*, 1996, 165, ND 2033, pp. 475-480.
- [13] Fiches pratiques d'analyse des conditions de travail. collection Outils et méthodes. Montrouge, Editions de l'ANACT, 1984, 250 p.
- [14] BOURGEOIS F., LEMARCHAND C., HUBAULT F., BRUN C. ET COLL. – Troubles musculo-squelettiques et travail : quand la santé interroge l'organisation, collection Outils et méthodes. Lyon, Editions de l'ANACT, 2000, 252 p.
- [15] GUÉRIN F., LAVILLE A., DANIELLOU F., DURAFFOURG A. ET COLL. – Comprendre le travail pour le transformer : la pratique de l'ergonomie, collection Outils et méthodes. Lyon, Editions de l'ANACT, 1997, 233 p.
- [16] Fiches toxicologiques. Paris, INRS, CD 613, 2002, CD-Rom.
- [17] GENDRE J. C., BRAUD M. C., FERRAND C., GUILLOUZIC J. F. ET COLL. – Etude de la pollution dans sept imprimeries de presse et de labeur. Nantes, CRAM des Pays-de-Loire, 1995, 18 p.
- [18] ÉPICÉA, Etudes de prévention par informatisation des comptes rendus d'enquêtes d'accidents du travail. Paris, INRS, ED 1491, 1998, dépliant.
- [19] Sécurité des machines - Principes pour l'appréciation du risque. Registre de vérifications des massicots droits. pour la découpe du papier et du carton. Note Technique. Paris, CRAM Ile-de-France, EN 1050, 1994, 8 p.
- [20] NF X 43-252 - Qualité de l'air. Air des lieux de travail. Echantillonnage et analyse de polluants gazeux sur charbon actif. Prélèvement par pompage. Paris-La Défense, Afnor; octobre 1991, 27 p.
- [21] GAMBA R., JOSSERAND P., PAOLI P. – Réduire le bruit au travail, collection Outils et méthodes. Montrouge, Editions de l'ANACT, 1987, 147 p.
- [22] NF S 31-084 - Acoustique. Méthode de mesurage des niveaux d'exposition au bruit en milieu de travail. Saint-Denis La Plaine, Afnor; octobre 2002, 48 p.
- [23] JAYAT R. - Le bruit : études prévisionnelles, CRAM Nord Picardie, 1995, 12 p.
- [24] POMIAN J. L., PRADÈRE T., GAILLARD I. – Ingénierie et ergonomie. Eléments d'ergonomie à l'usage des projets industriels. Toulouse, Cepaduès-Editions, 1997, 259 p.
- [25] DEJEAN P. H., PRETTO J., RENOUEAU J. P. – Organiser et concevoir des espaces de travail, collection Outils et méthodes. Montrouge, Editions de l'ANACT, 1988, 246 p.
- [26] Conception des lieux de travail. Démarches, méthodes et connaissances techniques. Paris, INRS, ED 718, 2000, 124 p.
- [27] Ergonomie des postes et lieux de travail. Tome 1 : Principes généraux et conception des postes de travail. Tome 2 : Conception des lieux de travail. Recueil normes et hygiène. Saint-Denis La Plaine, Afnor; 2002, 2 vol., 484 p. et 571 p.
- [28] Aération et assainissement des lieux de travail. Aide-mémoire juridique. Paris, INRS, TJ 5, 1999, 36 p.
- [29] Principes généraux de ventilation, Guide pratique de ventilation. Paris, INRS, ED 695, 1989, 31 p.
- [30] L'assainissement de l'air des locaux de travail, Guide pratique de ventilation. Paris, INRS, ED 657, 1989, 19 p.
- [31] MAIRESSE M. – Déchets dangereux dans l'entreprise. Pensez sécurité ! Paris, INRS, ED 824, 1998, dépliant.
- [32] Stockage et transfert des produits chimiques dangereux. Paris, INRS, ED 753, 2003, 35 p.
- [33] LUPIN H.; MARSOT J. - Sécurité des machines et des équipements de travail. Moyens de protection contre les risques mécaniques. 2^e édition. Paris, INRS, 2000, ED 807, 103 p.
- [34] NF EN 292-1 - Sécurité des machines. Notions fondamentales, principes généraux de conception. Partie 1 : Terminologie de base, méthodologie. Paris-La Défense, Afnor; 1991, 35 p.
- [35] NF EN 292-2 - Sécurité des machines. Notions fondamentales, principes généraux de conception. Partie 2 : Principes et spécifications techniques. Paris-La Défense, Afnor; 1991 et 1995, 58 p. et 30 p.
- [36] NF EN 294 - Sécurité des machines. Distances de sécurité pour empêcher l'atteinte des zones dangereuses par les membres supérieurs. Paris-La Défense, Afnor; 1992, 16 p.
- [37] Recommandation R 121. Prévention des accidents du travail et des maladies professionnelles dans les industries du livre. Paris, INRS, 1991, 234 p.
- [38] TOBELEM VV. - Massicots droits. Fiche technique de sécurité. Paris, INRS, ED 566, 1987, 15 p.
- [39] Méthode d'analyse des manutentions manuelles. Paris, INRS, ED 776, 1996, 63 p.
- [40] CAIL F., APTEL M. – Les troubles musculo-squelettiques du membre supérieur. Guide pour les préventeurs. Paris, INRS, ED 797, 1996, 64 p.
- [41] CAIL F., CNOCKAERT J. C., MÈREAU P. - Les écrans de visualisation. Guide méthodologique pour le médecin du travail. Paris, INRS, ED 666, 1998, 81 p.
- [42] LEFEBVRE M. – Réduire le bruit dans l'entreprise. Paris, INRS, ED 808, 1997, 94 p.
- [43] Traitement acoustique des locaux de travail. Première partie : Aspects techniques et réglementaires. Fiche pratique de sécurité. Paris, INRS, ED 68, 1997, 4 p.
- [44] Traitement acoustique des locaux de travail. Deuxième partie : La réalisation, des exemples, une démarche, une bibliographie. Fiche pratique de sécurité. Paris, INRS, ED 69, 1997, 4 p.
- [45] VANDEVYVER B. - Eclairage artificiel au poste de travail. Fiche pratique de sécurité. Paris, INRS, 1999, ED 85, 4 p.
- [46] SOUDRY C. - Eclairage des locaux de travail. Aide-mémoire juridique. Paris, INRS, 2000, TJ 13, 18 p.
- [47] HARDY J. L., GILET J. C., RENAULT J., RODET L. ET COLL. – Armoires électriques. Guide pratique destiné à améliorer la sécurité d'exploitation des armoires et coffrets électriques de tension inférieure à 1000 V. Paris, INRS, ED 46, 1993, 8 p.
- [48] Consignations et déconsignations. Paris, INRS, ED 754, 1993, 23 p.

GUIDE DE VISITE

ANNEXE 1

Ce guide de visite est à utiliser en suivant les processus de fabrication : PAO, fabrication des plaques, montage des films, impression, façonnage.

NOM ET COORDONNÉES DE L'ENTREPRISE :

RENSEIGNEMENTS DIVERS :

DATE DE LA VISITE :

NOTES

PAO

CE QUI PEUT CRÉER UN RISQUE	POURQUOI	DOMMAGE POSSIBLE	PRÉVENTION
Posture	<ul style="list-style-type: none"> Position assise prolongée et statique ; table non adaptée ; siège non adapté Position membres supérieurs non adaptée 	<ul style="list-style-type: none"> Fatigue des muscles du cou, du dos, des membres supérieurs Insuffisance circulatoire au niveau des membres inférieurs 	<ul style="list-style-type: none"> Aménagement du poste de travail Durée du travail Alternance des tâches
NOTES			
Écran de visualisation	<ul style="list-style-type: none"> Utilisation permanente, mauvais éclairage Reflet, source lumineuse dans le champ de vision Mauvais réglage Utilisation prolongée et de manière statique de la souris 	<ul style="list-style-type: none"> Fatigue visuelle Céphalées, vertiges, fatigue nerveuse TMS 	<ul style="list-style-type: none"> Pauses, alternance des tâches Eclairage Orientation Réglage de l'écran
NOTES			
Bruit des appareils	<ul style="list-style-type: none"> Bruit de fond Vibrations des éléments des appareils 	<ul style="list-style-type: none"> Gêne Fatigue auditive Surmenage 	<ul style="list-style-type: none"> Éliminer ou isoler les sources des bruits Réduire les niveaux de bruit Assurer la maintenance des appareils
NOTES			
Charge mentale	<ul style="list-style-type: none"> Forte pression temporelle du fait des contraintes de production et du marché (délais très courts, forte concurrence) 	<ul style="list-style-type: none"> « Stress » 	<ul style="list-style-type: none"> Sensibilisation Planification
NOTES			

COMMENTAIRES	
---------------------	--

Montage des films

CE QUI PEUT CRÉER UN RISQUE	POURQUOI	DOMMAGE POSSIBLE	PRÉVENTION
Table de montage	<ul style="list-style-type: none"> • Si la table est horizontale, cela entraîne généralement des positions de flexion antérieure prolongée du rachis 	<ul style="list-style-type: none"> • Troubles musculo-tendineux au niveau des membres supérieurs et du rachis 	<ul style="list-style-type: none"> • Table à hauteur et inclinaison réglables • Siège • Repose-pieds • Durée
NOTES			
Eclairage	<ul style="list-style-type: none"> • Les détails à observer sont extrêmement minutieux. Si l'éclairage est insuffisant l'opérateur va devoir s'approcher; d'où des mauvaises postures 	<ul style="list-style-type: none"> • Fatigue visuelle • Céphalées • TMS 	<ul style="list-style-type: none"> • Éclairage adapté à ce type de travail : 400 lux minimum
NOTES			
Outils de découpe	<ul style="list-style-type: none"> • Manipulations 	<ul style="list-style-type: none"> • Coupures 	<ul style="list-style-type: none"> • Préférer les ciseaux aux cutters • Sensibiliser aux risques
NOTES			
Colles	<ul style="list-style-type: none"> • Emission dans l'atmosphère • Contact cutané 	<ul style="list-style-type: none"> • Irritation, allergie en fonction de la composition des produits • Incendie 	<ul style="list-style-type: none"> • Choisir des colles en fonction de leur composition (moins toxique, moins inflammable) • Favoriser les rubans adhésifs • Éviter les colles en bombe • Assurer une bonne ventilation de la pièce et un stockage adéquate des produits
NOTES			
Alcool	<ul style="list-style-type: none"> • Vapeurs inflammables pouvant entraîner un incendie 	<ul style="list-style-type: none"> • Brûlures • Dégâts matériels 	<ul style="list-style-type: none"> • Utiliser de petites quantités • Fermer les flacons après usage • Assurer une ventilation adaptée • Eloigner toute source de chaleur
NOTES			

COMMENTAIRES

Fabrication des plaques

	CE QUI PEUT CRÉER UN RISQUE	POURQUOI	DOMMAGE POSSIBLE	PRÉVENTION
NOTES	Manutention des plaques	<ul style="list-style-type: none"> Bords peuvent être tranchants Présence de polymères sur les plaques potentiellement sensibilisants 	<ul style="list-style-type: none"> Coupures Eczémas 	<ul style="list-style-type: none"> Bon ébarbage des plaques Port de gants si nécessaire
	Produits révélateurs, développeurs, fixateurs et régénérateurs pour plaques	<ul style="list-style-type: none"> Exposition aux vapeurs Projections cutanées et oculaires Normalement le système fonctionne en vase clos. L'exposition peut avoir lieu lors de l'entretien, du changement des bains, lors du renversement accidentel des conteneurs et lors de la réception des plaques 	<ul style="list-style-type: none"> Produits généralement irritants ou caustiques pouvant entraîner : <ul style="list-style-type: none"> dermites irritatives irritation des voies aériennes supérieures ou pulmonaires brûlures cutanées lésions kérato-conjonctivales L'ammoniac peut entraîner un risque d'incendie ou d'explosion 	<ul style="list-style-type: none"> Ventiler le local, par aspiration à la source si cela est techniquement faisable Ne stocker dans la pièce que la quantité minimale nécessaire Interdire de fumer Installer les conteneurs de telle sorte qu'un renversement accidentel soit minimisé, obturer les ouvertures Porter des gants et des lunettes à coques, lors de la manipulation des produits
NOTES	Crayon correcteur	<ul style="list-style-type: none"> Projections accidentelles Fuites 	<ul style="list-style-type: none"> Brûlures cutanées et oculaires Irritation 	Certains crayons peuvent contenir de l'acide fluorhydrique. Le remplacer par un composé moins dangereux. Sinon rédiger une conduite à tenir en cas de contact cutané et prévoir des moyens de lavage adéquats
	Rayonnement UV	<ul style="list-style-type: none"> Formation d'ozone Exposition cutanée et oculaire aux UV 	<ul style="list-style-type: none"> Affection des voies respiratoires du fait de l'ozone (effet très improbable dans les conditions de l'exposition) Lésions cutanées et oculaires des UV 	<ul style="list-style-type: none"> Extraction pour l'ozone si nécessaire Pour les UV : Protection isolante Étanchéité des châssis
NOTES				

COMMENTAIRES

Impression

CE QUI PEUT CRÉER UN RISQUE	POURQUOI	DOMMAGE POSSIBLE	PRÉVENTION
D'origine chimique			
Encres Produits de nettoyage Produits de mouillage Poudre anti-maculage	<ul style="list-style-type: none"> • Si contact cutané ou par inhalation • Si évaporation de vapeurs inflammables 	<ul style="list-style-type: none"> • Dermatoses-eczémas • Lésions des muqueuses • Irritations oculaires • Troubles respiratoires • Encéphalopathie chronique • Incendie 	<ul style="list-style-type: none"> • Choix des produits moins toxiques • Etiquetage et FDS • Poubelles contenant les chiffons fermées • Ventilation du local • Elimination régulière des déchets • Port de gants

NOTES

D'origine mécanique			
Éléments en mouvement : <ul style="list-style-type: none"> • Margeur • Rouleaux • Cylindres • Réception 	Accès sans dispositifs de protection, en marche normale pour : <ul style="list-style-type: none"> • Mouillage • Interventions diverses • Nettoyage • Entretien • Vérification d'épreuves 	<ul style="list-style-type: none"> • Fractures • Amputations • Blessures : <ul style="list-style-type: none"> - par écrasement - cisaillement - heurt 	<ul style="list-style-type: none"> • Dispositifs de protection des zones dangereuses : <ul style="list-style-type: none"> - barres de protection rigides face à des cylindres ou rouleaux lisses présentant un point de convergence - barres sensibles pivotantes avec asservissement sur les cylindres comportant une échancrure - protecteurs amovibles avec verrouillage interdisant l'accès aux cylindres en sécurité positive - protecteurs fixes transparents dans les zones où un contrôle visuel est nécessaire (recette...) • En position ouverte les grilles de protection doivent autoriser uniquement la marche par à-coups
Éléments en saillie : <ul style="list-style-type: none"> • Margeur • Réception 	Heurt	<ul style="list-style-type: none"> • Contusions • Hématomes 	<ul style="list-style-type: none"> • Protection des parties saillantes • Formation des opérateurs

NOTES

Marche-pieds : hauts, étroits, glissants, encombrés	<ul style="list-style-type: none"> • Chutes de hauteur • Chutes de plain-pied 	<ul style="list-style-type: none"> • Fractures • Entorses, contusions • Blessures 	<ul style="list-style-type: none"> • Aménagement • Entretien • Chaussures de sécurité
--	---	--	--

NOTES

Impression (suite)

CE QUI PEUT CRÉER UN RISQUE	POURQUOI	DOMMAGE POSSIBLE	PRÉVENTION
D'origine physique			
Manutentions	Contraintes ostéo-musculo-articulaires diverses lors des manutentions, notamment des rames de papier	Troubles musculosquelettiques (rachis, membres)	<ul style="list-style-type: none"> • Matériel adapté • Tables de stockage intermédiaires adaptées et à bonne hauteur • Engins de manutention • Conditionnement en poids minimal
NOTES			
Postures	Positions nécessaires lors du nettoyage des machines, de leur réglage, du chargement des encres entraînant des flexions extensions du cou, des bras, des genoux et autres contorsions	Troubles musculosquelettiques (rachis, membres)	<ul style="list-style-type: none"> • Aménagement de la machine offset difficile • Paramètre à prendre en compte lors de nouveaux investissements
NOTES			
Bruit	Niveau d'exposition trop élevé	<ul style="list-style-type: none"> • Fatigue nerveuse • Insomnie • Surdité 	<ul style="list-style-type: none"> • Isolement – réduction • Durée d'exposition • EPI
NOTES			

COMMENTAIRES	

Façonnage

CE QUI PEUT CRÉER UN RISQUE	POURQUOI	DOMMAGE POSSIBLE	PRÉVENTION
Risques spécifiques des machines			
Massicot	<ul style="list-style-type: none"> • Manipulations • Introduction des mains sous le presseur ou dans la rainure de guidage de l'équerre • Entretien et changement de la lame 	<ul style="list-style-type: none"> • Fractures des poignets • Amputations des doigts • Blessures 	<ul style="list-style-type: none"> • Commande bimanuelle synchrone • Dispositif antirépétition • Pédale capotée • Barrage immatériel • Accès limité • Formation des opérateurs
NOTES			
Agrafeuse	<ul style="list-style-type: none"> • Agrafe dans les mains 	<ul style="list-style-type: none"> • Blessures des mains 	<ul style="list-style-type: none"> • Ecrans de protection • Pédale capotée • Formation des opérateurs
NOTES			
Plieuse, encarteuse assembleuse, enlisseuse	<ul style="list-style-type: none"> • Risques de heurts sur les parties saillantes • Blessures des mains au niveau des organes mobiles non-protégés 	<ul style="list-style-type: none"> • Blessures 	<ul style="list-style-type: none"> • Ecrans de protection • Formation des opérateurs
NOTES			
Plastifieuse	<ul style="list-style-type: none"> • Fumées irritantes de la dégradation thermique du polyéthylène • Partie chauffante 	<ul style="list-style-type: none"> • Irritation des voies aériennes supérieures • Brûlures 	<ul style="list-style-type: none"> • Aspiration si nécessaire • Réglage température
NOTES			

Façonnage (suite)

CE QUI PEUT CRÉER UN RISQUE	POURQUOI	DOMMAGE POSSIBLE	PRÉVENTION
Risques communs à toutes les machines			
Manutention des papiers	Manutentions importante des imprimés	<ul style="list-style-type: none"> • Lombalgies • Atteintes ostéo-articulaires 	<ul style="list-style-type: none"> • Faibles conditionnements • Larges espaces de circulation • Aides à la manutention des charges : taqueuse, table élévatri-ce, transpalette... • Table de stockage • Alternance des tâches
NOTES			
Bruit	Niveau d'exposition trop élevé	<ul style="list-style-type: none"> • Fatigue nerveuse • Insomnie • Surdité 	<ul style="list-style-type: none"> • Isolation des sources de bruit • Diminution des vibrations • Protection individuelle si n�ces-saire
NOTES			
Risques chimiques			
Colle	<ul style="list-style-type: none"> • Inhalation • Contact cutané • Incendie 	<ul style="list-style-type: none"> • Allergies 	<ul style="list-style-type: none"> • Choix des composés les moins toxiques • Extraction si nécessaire
NOTES			

COMMENTAIRES	
---------------------	--

Risques généraux communs à tous les secteurs

CE QUI PEUT CRÉER UN RISQUE	POURQUOI	DOMMAGE POSSIBLE	PRÉVENTION
Electricité	Contacts avec éléments sous tension ; humidité ; conducteurs dénudés	<ul style="list-style-type: none"> • Chocs et brûlures électriques • Mort 	<ul style="list-style-type: none"> • Fermeture des armoires • Contrôles obligatoires • Port de gants • Protection des conducteurs
NOTES			
Encombrement Stockage	Stockage anarchique de produits, de papier, de divers engins : risque d'accidents de circulation, de chutes d'objets, d'incendie	<ul style="list-style-type: none"> • Incendie • traumatismes par chute ou choc 	<ul style="list-style-type: none"> • Stockage adéquat
NOTES			
Sols Voies d'accès	Encombrement, mauvais état, sols glissants, escalier étroit : risque de chute	<ul style="list-style-type: none"> • Traumatismes corporels par chute 	<ul style="list-style-type: none"> • Entretien des sols • Schéma de circulation
NOTES			
Incendie	Nombreux produits inflammables, sources de combustions avec le papier	<ul style="list-style-type: none"> • Incendie 	<ul style="list-style-type: none"> • Plan de prévention incendie (stockage des produits inflammables en sécurité, évacuation régulière des déchets, conditionnement adapté des déchets, formation du personnel, plan d'évacuation, extincteurs, détecteurs d'incendie)
NOTES			
Organisation	Avec une organisation inadaptée, risque de travail sous pression constante majorant le risque d'accident	<ul style="list-style-type: none"> • Accidents divers 	<ul style="list-style-type: none"> • Planification • Organisation des tâches, des flux, des stocks
NOTES			

COMMENTAIRES

Produits chimiques *Fiches récapitulatives*

Procédés de fabrication	Produits	Quantités annuelles/mensuelles ou journalières	FDS	Produits dangereux dans la composition	Etiquetage	Produits cancérogènes, mutagènes, toxiques pour la reproduction
Impression offset	Produits de nettoyage					
	Produits de mouillage					
	Encre					
	Antimaculant					
Façonnage	Colles					
Autre						

NOTES

NOTES

NOTES

NOTES

NOTES

NOTES



Produits chimiques *Fiches récapitulatives* (suite)

Procédés de fabrication	Produits	Quantités annuelles/mensuelles ou journalières	FDS	Produits dangereux dans la composition	Etiquetage	Produits cancérogènes, mutagènes, toxiques pour la reproduction
Montage des plaques	Colles					
	Crayon Correcteur					
	Produits de nettoyage					
Fabrication des plaques	Révélateurs					
	Développeurs					
	Fixateurs					
	Régénérateurs					

NOTES

NOTES

NOTES

NOTES

NOTES

NOTES

NOTES

COMMENTAIRES



Machines *Fiches récapitulatives*

(*) CE ou articles
R. 233-15 à
R. 233-30 du
code du travail.

Machines	Conformité *	Système de protection	Accidents du travail





INFORMATIONS à transmettre au réseau de veille EVEREST

A l'attention du Docteur Dominique LAFON, INRS, Centre de Paris, 30 rue Olivier Noyer 75680 Paris Cedex 14

NOTES ET COMMENTAIRES



Documents
pour le Médecin
du Travail
N° 94
2^e trimestre 2003

147

NOTES ET COMMENTAIRES (SUITE)



Questionnaire D'ÉVALUATION

Ce dossier «Evaluation et prévention des risques dans les petites imprimeries offset», destiné à aider le préventeur à réaliser des évaluations de risques lors de ses visites d'entreprises, est le premier publié par le réseau EVEREST.

L'objectif du réseau EVEREST est de publier une série de dossiers :

- centrés sur les petites entreprises (< 50 personnes approximativement) ;
- destinés à un public pluridisciplinaire (médecins, hygiénistes, ergonomes...) de préventeurs expérimentés mais aussi débutants, ces dossiers n'ont pas vocation à s'adresser dans leur ensemble à tous les préventeurs, chacun devant y trouver les éléments qui l'intéressent.

Ces dossiers se veulent complémentaires d'autres dossiers ou fiches existants ou en cours d'élaboration par différents groupes de travail.

Ce premier dossier présente certainement beaucoup d'imperfections et peut ne pas correspondre parfaitement aux attentes des utilisateurs. Pour pouvoir améliorer les prochains dossiers, le recueil des critiques, commentaires et suggestions des utilisateurs est nécessaire (qu'ils soient concernés ou non par le thème traité). C'est l'objectif de ce questionnaire que les membres du réseau EVEREST vous remercient de bien vouloir renvoyer :

A l'attention du Docteur Dominique LAFON

INRS, Centre de Paris
30, rue Olivier Noyer
75680 Paris Cedex 14

TYPE D'EXERCICE

1. ■ **Autonome** :

2. ■ **Inter-entreprises** :

• Nombre d'entreprises surveillées :

• Nombre d'entreprises de moins de 10 salariés :

• Nombre d'entreprises ayant de 10 à 50 salariés :

3. ■ **Autre** :

.....

ANCIENNETÉ DU MÉDECIN DU TRAVAIL

.....

SURVEILLANCE DE PETITES IMPRIMERIES

Oui Non



1^{re} PARTIE : Présentation du secteur, des processus de travail, du vocabulaire...

L'objectif est d'aider à comprendre le métier, les opérations réalisées, le fonctionnement des machines, afin de pouvoir les observer lors de la visite des locaux avec un bagage technique minimal. Cette partie s'adresse plus à des personnes ne connaissant pas encore le secteur.

- L'objectif décrit plus haut de cette partie, répond-il à un besoin de votre part ?
Oui Non
- Désirez-vous une description plus approfondie des diverses machines, appareils ?
Oui Non
- Les photos vous sont-elles utiles ?
Oui Non
- En désirez-vous plus ?
Oui Non
- La description détaillée des processus de travail, telle que dans ce dossier vous est-elle utile ?
Oui Non

Commentaires sur cette 1^{re} partie :

.....
.....
.....
.....

2^e PARTIE : Dangers, modes d'exposition et dommages possibles

- Une description de dangers telle que dans ce dossier vous est-elle utile ?
Oui Non

Si non, pourquoi ?

- déjà disponible dans d'autres documents ou revues
Oui Non
- autre :
.....
.....

- Préférez-vous une liste de dangers ?
Oui Non

Commentaires sur cette 2^e partie :

.....
.....
.....
.....

3^e PARTIE : Résultats de campagnes de mesures

Cette partie présente les résultats d'évaluation du risque plus approfondie face à certains dangers pour lesquels le groupe EVEREST considèrerait que la littérature et l'état de l'art n'apporteraient pas suffisamment d'éléments de références. L'objectif est de fournir des éléments de comparaison.

- Des données approfondies sur l'évaluation de certains risques sont-elles utiles ?
Oui Non
- Des renseignements plus précis sur les méthodes d'évaluation de ces risques sont-ils utiles ?
Oui Non

4^e PARTIE : Conseils pour la gestion des risques

- Cette rubrique vous est-elle utile ?
Oui Non
- Désirez-vous des renseignements plus précis ?
Oui Non

De quel type :

.....
.....

Commentaires sur cette partie :

.....
.....
.....
.....

5^e PARTIE : Guide de visite en entreprise

- Un tel document vous est-il utile ?
Oui Non

Si non, pourquoi ?

.....
.....

- Quelles améliorations proposeriez-vous :
.....
.....
.....
.....

PROFESSIONS, MÉTIERS POUR LESQUELS DE TELS DOSSIERS VOUS SERAIENT UTILES

.....
.....
.....
.....