

J.M.T.

Le Journal
de la Médecine du Travail

Bulletin Officiel
de la Société Algérienne
de la Médecine du Travail (SAMT)
N° ISSN : 1112 – 2438
N°16 – Nouvelle Série, Annaba

Directeur de la Publication

Pr. S. GUEROUI
Secrétaire Général,
Chargé de la revue de la SAMT

Rédacteur en chef

Pr. Dj. TOURAB

Comité Scientifique de Lecture

Coordinateur : Pr. Am. NEZZAL
Membres :

Pr. BOUKERMA Z. – Sétif
Pr. FYAD A. – Oran
Pr. GUEROUI S. – Annaba
Pr. HADDAD M. – Constantine
Pr. HADDAR M. – Alger
Pr. KANDOUCI – Sidi Bel Abbès
Pr. KEDDARI N. – Alger
Pr. LAMARA M. – Alger
Pr. MOHAMED BRAHIM B. - France
Pr. NAFAI D. - Alger
Pr. SAAD M. – Alger
Pr. SEMID A. – Alger
Pr. TALEB A. –Tlemcen
Pr. TEBBOUNE C.B. – Oran
Pr. TIBERGUEMENT A. – France
Pr. TOURAB D. – Annaba

Membres d'Honneur : (in memorium)

Pr. ABED D.
Pr. MASSEBOEUF S.
Pr. MOKHTARI R.

Comité de rédaction

Pr. CHAÏB S.M. – Tizi Ouzou
Pr. KAMEN F. – Oran
Pr. LAÏD IDDER C. – Alger
Pr. OULD KADI F. – Oran
Pr. REZKALLAH B. – Oran
Dr. BENHASSINE W. - Batna
Dr. BENMAKHLOUF N.M. – Alger
Dr. GACEM O. – Alger
Dr. NEZZAL Az. – Annaba
Dr. OUAZ M. – Alger

Conception - Réalisation:

Dr M. BOUMAZA - Le JIP

Impression:

Imp. Le Phénix - Annaba - Algérie.
Juillet 2010

SOMMAIRE

Dossier 1 : Toxicologie

1- Evaluation des risques d'exposition et des moyens de protection mis en place au niveau d'un complexe de production des fertilisants de l'Est algérien

M. MEGUEDDEM, R. DJAFER, AB. MESSAOUDENE,

2- Evaluation du risque toxique dans les laboratoires hospitaliers

KHATMI S; GUEROUI S; TOURAB DJ; NEZZAL AM

3- Exposition aux solvants et risque sur l'audition

BELHADJ Z, KANDOUCI C, CHEBBAB O, KANDOUCI AB

4- Bois et pathologies naso-sinusiennes : Stratégie de dépistage dans les entreprises de la région de Sidi Bel Abbès

BELABED A, CHEBBAB O, MAHAMMEDI C, SAADAOUIE, KANDOUCI AB

Dossier 2 : Troubles musculo-squelettiques

1- Les troubles musculo-squelettiques du membre supérieur chez le personnel infirmier des services de soins du CHU de Tizi Ouzou

S CHAIB, S GUEROUI, A AUBLET-CUVELIER, AM NEZZAL

2- Les troubles musculo-squelettiques chez le chirurgien dentiste

M. BOUMAZA.

Forum :

1- Maladie veineuse chronique des membres inférieurs et posture de travail

NAFAI D., BOUCELMA M., SEMID A.

2- Approche d'évaluation du coût de la spondylarthropathie : « à propos de 70 cas »

L.BENMAIZA; A.TAHAR; S. BOUZBID; S. GUERROUI; AM. NEZZAL; Z. SARI; A.CHELGHOU

Maladie de Behçet compliquée d'une tuberculose pulmonaire, à propos d'un cas

M.HADJADJ-AOUL, I. OUARDI, A.TALEB

Profil épidémiologique, clinique, diagnostique et thérapeutique de la tuberculose extra pulmonaire dans la région de Tlemcen

M.HADJADJ-AOUL, I. OUARDI, A.TALEB, Y.BERRABAH

Évaluation de la souffrance des médecins par l'analyse du concept de l'épuisement professionnel

C.KANDOUCI, Z.BELHADJ, H.BOUAZA, A.B KANDOUCI

Indice de pénibilité globale du poste de travail

BENHASSINE W., BENSAKHRIA N., KIBBOUA M., BENAICHA S., BOUNECER H., VAXEVANOGLOU X., GUEROUI S.

Informations

Exposition aux solvants et risque sur l'audition

BELHADJ Z, KANDOUCI C, CHEBBAB O, KANDOUCI AB

Service de Médecine du Travail CHU de Sidi Bel Abbés

Une co-exposition au bruit et aux solvants a des effets plus néfastes pour l'audition que la somme de ceux induits par chacun des facteurs.

De nombreuses expériences sur l'animal ont montré une atteinte permanente et progressive du système auditif en cas d'exposition au bruit et aux solvants, cependant, les données sur l'homme sont rares et équivoques.

Afin d'évaluer l'atteinte auditive en milieu professionnel due à la co-exposition au bruit et aux solvants, nous avons mené une étude épidémiologique transversale, dont l'objectif était d'estimer la prévalence de la perte auditive due à la co-exposition au bruit et aux solvants, ainsi que leurs facteurs de risque.

Méthodes: nous avons recruté 144 travailleurs exposés aux solvants seuls, ainsi qu'au bruit et aux solvants, dans une industrie de matériels électroniques, 136 travailleurs exposés au bruit, 96 travailleurs de l'administration (non exposés) d'une entreprise de construction de matériels agricoles.

Les données étaient recueillies à l'aide d'un questionnaire, et d'une audiométrie tonale liminaire entre 0,125 et 8 kHz.

Résultats: la prévalence de la perte auditive à partir de 20 dB dans le groupe exposé au bruit et aux solvants (57,8 %), était beaucoup plus grande que celle du bruit (35,3%), et celles des non exposés (27,7 %), $P < 0,0001$.

Une analyse de régression logistique multi variée a montré que le groupe exposé au bruit et aux solvants avait un risque de perte auditive à partir de 20 dB de 4,4 fois, plus élevé que dans le groupe bruit seul.

L'atteinte auditive étant plus importante pour les fréquences conversationnelles (basse), que pour les hautes fréquences.

Conclusion : nos résultats suggèrent que les solvants potentialisent la perte auditive dans un environnement bruyant, avec l'impact le plus important aux fréquences conversationnelles.

INTRODUCTION

Les facteurs de risques professionnels sont nombreux et variés. Parmi ceux-ci, on peut citer les facteurs physiques, comme le bruit, mais aussi les nuisances de nature chimique, telles que les solvants. Le bruit et les solvants constituent des risques individuels pour la fonction auditive mais la co-exposition à ces deux facteurs constitue un risque combiné dont les effets sont plus dommageables pour l'audition. Ce type de risque combiné est un risque professionnel émergent dont la préoccupation est

croissante. A ce jour, peut-on encore aborder les risques individuels séparément?

Les solvants purs, sont des produits largement utilisés dans les encres d'imprimerie, les peintures, les laques, les colles, les dégraissants, les détachants. Leur utilisation dans certaines branches industrielles peut s'accompagner d'une exposition à de hauts niveaux sonores. Ainsi, en France, l'enquête SUMER 1994 a recensé 2,4 millions de salariés exposés, dans le cadre de leur travail, aux solvants, et parmi ceux-ci certains sont exposés à un double risque ototoxique: bruit et solvants [1]

L'objectif majeur de cette étude était d'estimer la prévalence de la perte auditive due à l'exposition au bruit, aux solvants et à la co-exposition aux solvants et au bruit.

MATERIELS ET METHODES:

Nous avons procédé à une étude transversale incluant un questionnaire comprenant plusieurs items, ainsi que la métrologie des solvants et du bruit, et la mesure de la fonction auditive chez les quatre groupes de l'étude ;

-136 sujets exposés au bruit dans une industrie de construction de matériels agricoles (PMA)

-64 sujets exposés au bruit et aux solvants dans une industrie de matériel électronique (ENIE)

-80 sujets exposés seulement aux solvants (ENIE)

-96 sujets non exposés (PMA)

1- Evaluation de l'exposition aux solvants :

La métrologie des solvants a été faite à l'aide de tubes colorimétriques, l'air ambiant était pompé à l'aide d'une Pompes Dragger-Accuro®, avec lecture directe sur l'échelle graduée imprimée sur le tube (en ppm).

2- Evaluation du bruit et test auditif :

Un examen otoscopique a été fait afin de dépister une pathologie otologique devant être exclue de l'étude.

Les audiogrammes ont été collectés par le même médecin, tous les participants ont bénéficié d'une audiométrie tonale via un audiomètre Cibel Med calibré.

Les deux oreilles ont été testées grâce à la méthode ascendante à 1, 2, 4, et 8 KHz, puis descendante à 1 KHz a été répété.

Chaque personne a subi le test 14 heures après le dernier jour de travail.

Le calcul du déficit auditif a été fait selon l'équation du tableau N° 42 des maladies professionnelles indemnisable Algérien

Les niveaux du bruit environnemental de la zone de chacun des quatre groupes d'étude, ont été évalués grâce à un sonomètre intégrateur type CEL 440. Les

niveaux de bruit ont été mesurés dans différents points d'un bout à l'autre des zones d'étude.

Les mesures ont montré des niveaux de bruit variant de 70 à 105 dB dans les zones étudiées.

3- Analyse des données :

Les questionnaires ont été saisis et traités par le logiciel SPSS 11.5.

Les analyses statistiques ont été réalisées séparément pour les quatre groupes

Au sein des quatre groupes d'étude, nous avons sélectionné et comparé les variables sociodémographiques et mode de vie, afin d'identifier les facteurs de confusion potentiels.

Les données quantitatives sont exprimées sous forme de pourcentage, de moyenne, et d'écart type de moyenne.

La prévalence de la perte auditive a été calculée en pourcentage de distribution, basée sur l'oreille la plus atteinte.

La prévalence de la perte auditive >20 dB, a été estimée pour les quatre groupes étudiés

Afin d'estimer l'effet de la dose-réponse des solvants sur la perte auditive chez les travailleurs exposés au bruit et aux solvants, nous avons calculé l'index d'exposition cumulée (IEC) aux solvants pour chaque personne. Cet index était le produit du niveau moyen de solvants, par le nombre d'années d'exercice (ppm-Année).

La recherche d'une association statistique entre facteurs d'exposition et les déficits auditifs > 20 dB, diagnostiqués à l'aide de test du Khie² de Pearson.

Afin de différencier l'impact de l'audiométrie tonale liminaire parmi les groupes étudiés, nous avons relevé les seuils moyens d'audition aux fréquences de 0.125 à 8000 Hz, que nous avons comparés avec les groupes étudiés.

Analyse multi variée : Confirme l'hypothèse, selon laquelle, seuls les facteurs liés au bruit et aux solvants sont en relation avec le déficit auditif. Les autres facteurs épidémiologiques ne modifient pas ou n'interviennent pas directement dans l'augmentation du risque auditif.

LES RESULTATS :

Tableau I : Les caractéristiques de la population étudiée par groupes (N%)

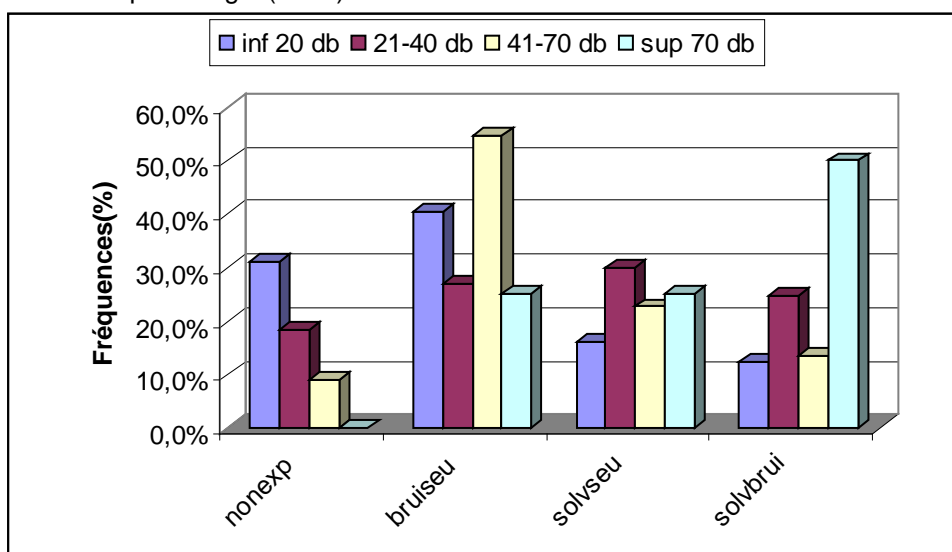
Variables	Solvants	Bruit	Bruit+Solvants	Non exposés	P-Valeurs
Age (ans)	44,5±6,47	46,07±6,87	44,1±6,63	40,8±9,47	<0,0001
18-29	3(3,8)	5(3,7)	3(4,7)	13(13,8)	
30-39	14(17,5)	13(9,6)	8(12,5)	25(26,6)	
≥ 40	63(78,8)	118(86,8)	53(82,8)	56(59,6)	

IEC (Année-PPM)					
<2,5	0	136	0	94	
2,5-50	55(68,8)	0	46(71,9)	0	
>50	25(31,3)	0	18(28,1)	0	
Tabac	17(21,3)	64(47,1)	25(39,1)	32(34)	0,002
Alcool	0	5(3,7)	0	2(2,1)	0,16
Sport	2(2,5)	23(16,9)	13(20,3)	14(14,9)	0,007
Moyens de protection	0	2(1)	0	0	0,32
Niveau Bruit (dBA)	78,2±11,4	90,16±6,7	83,91±3,5	70±0	
Tranches	77-80	82-105	82-92	70-75	<0,0001

La moyenne d'âge chez les travailleurs exposés au bruit était de 46, 07±6,63, approximativement 02 ans plus âgés que les travailleurs exposés aux solvants, ainsi que les travailleurs exposés au bruit et aux solvants, et de 06 ans plus âgés que les travailleurs non exposés (tableau 1). Il y a une différence significative entre l'âge parmi les quatre groupes étudiés ($P<0,0001$). Le niveau moyen d'exposition au bruit était de 90,2 dB (A) chez les travailleurs exposés

au bruit, de 83,9 dB (A) chez les travailleurs exposés aux solvants et au bruit, de 78,2 dB (A) chez les travailleurs exposés aux solvants seuls, et de 70 dB (A) chez les travailleurs non exposés. Cependant, seulement 1% des sujets exposés au bruit portaient des moyens de protection. 47,1% des sujets exposés au bruit étaient des fumeurs, et 20% des sujets exposés au bruit et aux solvants pratiquaient du sport.

Figure I: Distribution des pourcentages de la perte auditive >20 dB par groupes étudiés selon la classification du bureau international d'audiophonologie (BIAP)



La prévalence de la perte auditive >20 dB était plus importante dans le groupe exposé aux solvants seuls (57,8%), et dans le groupe exposé aux solvants et au bruit (56,3%), par contre le déficit auditif dans le groupe exposé au bruit était moins important (35,3%).

Les travailleurs exposés au bruit et aux solvants présentaient une prévalence élevée de perte auditive entre 21-40 dB (50%), alors que les travailleurs exposés au bruit présentaient une perte auditive de 8,8% entre 41-70 dB, et les travailleurs exposés aux solvants seuls présentaient une perte auditive >70 dB de 6,3%.

Tableau 2: Valeur des OR non ajustés évaluant l'impact des facteurs inclus dans l'étude de la relation exposition - déficit auditif > 20 dB (tous facteurs confondus)

Paramètres	Nombre	déficit (%)	OR [IC 95%]	P-Valeurs
Administration	94	26(27,7)	1	
Bruit	136	48(35,3)	1,43[0,80 – 2,53]	0,22(DNS)
Solvants	80	37 (57,8)	3,58[1,83 – 7,01]	<0,0001(DS)
Solvants-Bruit	64	45(56,3)	3,36[1,78 – 6,33]	<0,0001(DS)
IEC				
≤ 2,5	230	74(32,5)	1	
2,5 – 50	101	61(60,4)	3,21[1,98 – 5,22]	<0,0001(DS)
≥ 50	43	21(48,8)	2,01[1,04 – 3,89]	0,035(DS)
Sexe				
Masculin	307	115(37,5)	1	
Féminin	67	26(61,2)	2,63[1,53 -4,53]	<0,0001(DS)
Age (ans)				
18-29	24	3(12,5)	1	
30-39	60	19(31,7)	3,24[0,86– 12,22]	0,82(DNS)
≥40	290	134(46,2)	6,01[1,75– 20,60]	0,004(DS)
Ancienneté (ans)				
1 – 9	119	41(34,5)	1	
10-19	92	44(47,8)	1,74[1 – 3,04]	0,050(DS)
≥ 20	163	71(43,6)	1,46[0,90 – 2,39]	0,12(DNS)
ATCD Professionnels				
Non				
Oui	301	112(37,2)	1	
	73	44(60,3)	2,56[1,51 – 4,32]	<0,0001(DS)
Tabac				
Non				
Oui	236	94(39,8)	1	
Alcool	138	41(29,7)	0,51[0,33 – 0,80]	0,003(DS)
Non				
Oui	367	151(41,1)	1	
Sport	7	5(71,4)	3,58[0,68– 18,67]	0,11(DNS)
Non				
Oui	322	143(44,4)	1	
	52	13(25)	0,42[0,21 – 0,81]	0,008(DS)

Comparés aux salariés exerçant dans l'administration, les travailleurs exposés aux solvants seuls, manifestaient plus de déficit auditif (OR=3,5; P=0,0001), il en est de même pour les sujets exposés simultanément au bruit et aux solvants (OR=3,3 ; P=0,0001). Alors que le bruit semble ne pas être lié au déficit auditif (P=0,22), et ne semble pas constituer un facteur de risque. L'indice d'exposition cumulée (IEC), tout en étant lié au déficit auditif connaît une nuance dans le degré d'exposition par rapport aux non exposés (<2,5), un IEC entre 2,5 -50 AEL, est plus significativement associée au déficit auditif que celui > 50 AEL. Respectivement les (OR=3, 2, P=0,0001) et (OR=2 ; P=0,035).

Le déficit auditif est plus important à partir de 40 ans par rapport aux sujets plus jeunes (18 – 30 ans), (OR= 6 ; P=0,004) ce qui indique un effet d'âge évident dans la survenue du déficit auditif.

La tranche d'ancienneté au poste entre 10 – 20 ans constitue un risque de déficit auditif > 20 dB, bien qu'il soit léger, comparée au moins de 10 ans (OR =1,7 ; P=0,05). La présence d'antécédents professionnels, multiplie le risque de déficit auditif par 2,5. (OR=2,5, P=0,0001). Le déficit auditif est beaucoup plus fréquent chez les femmes que chez les hommes (OR= 2,6 ; P=0,0001). Le tabac, facteur pour lequel on s'attendrait à une augmentation de la survenue de perte auditive, semble au contraire avoir un effet inverse (OR=0,51 ; P=0,003). L'activité sportive, semble avoir un effet protecteur, (OR=0,42 ; P=0,008), le fait de pratiquer du sport, diminue le risque de perte auditive. La liaison n'est pas significative pour la consommation d'alcool, et les moyens de protections, en raison peut-être du très faible effectif observé.

Tableau 3 : valeur des OR ajustés évaluant et montrant l'impact des facteurs inclus dans la survenue de déficit auditif >20 dB en milieu professionnel.

Facteurs	Coef. Beta	P-Valeur	OR ajusté
Exposition bruit solvants	1,4834	0,0001	4,4 (2,0-9,6)
Exposition solvants	0,8561	0,017	2,4 (1,2 - 4,8)
Exposition bruit	0,4780	0,17	1,6 (0,8 - 3,2)
Sexe féminin	1,3236	0,0001	3,8 (1,9- 7,5)
Ancienneté 10 -19 ans	0,981	0,004	2,7 (1,4 - 5,2)
≥ 20 ans	1,1782	0,0004	3,3 1,7 – 6,2)
Pratique du sport	-0,75355	0,04	0,5 (0,2 – 1,0)
Constante	-2,14317	0,0001	0,1

La variable bruit-solvants représente la principale exposition au risque ototoxique (OR = 4,5 ; P=0,0001), le risque est multiplié par 4,5 en cas d'exposition combinée, et il est multiplié par 2 lorsque les travailleurs sont exposés seulement aux solvants (OR=2,4; P=0,017), alors que l'exposition au bruit prise de façon isolée n'est pas liée au déficit (OR=1,6 ; P=0,17), malgré la présence du risque.

le risque de développer un déficit auditif chez les femmes est multiplié par presque 4, (OR=3,8 ; P=0,0001), il était multiplié par 2 dans l'analyse partielle, indiquant ainsi que les femmes sont beaucoup plus sensibles aux nuisances physiques et chimiques.

Le risque est multiplié par 2,7 pour l'ancienneté (OR=2,7 ; P=0,0037), et multiplié par 3,3 pour les âgés de plus de 20 ans (OR=3,3 ; P=0,0003).

La pratique du sport joue très probablement un rôle protecteur, les sujets qui pratiquaient du sport font deux fois moins de déficit par rapport aux sujets qui ne font pas de sport, (OR=0,5 ; P=0,045).

DISCUSSION DES RESULTATS :

Nos résultats étaient comparés essentiellement aux études européennes et canadiennes, dont le protocole est le même ; cependant aucune étude n'a été faite ni en Algérie ni au Maghreb concernant l'atteinte auditive en cas de co-exposition au bruit et aux solvants.

Près de la moitié de la population examinée a présenté un déficit >20 dB, dont 35,3% des sujets exposés au bruit, 56,3% des sujets exposés aux solvants, et 53,3% des sujets exposés au bruit et aux solvants, 27,7% des sujets non exposés.

Notre prévalence est proche de celle de plusieurs études effectuées sur l'espèce humaine faites antérieurement en cas d'exposition à un seul solvant ou à un mélange de solvants.

La prévalence de la perte auditive dans le groupe témoin non exposé était presque de 30% plus élevée que celle attendue.

La durée d'exposition au bruit était plus basse parmi les témoins, comparée à celle des groupes exposés. Cette prévalence de perte auditive pourrait être due au fait que quelques témoins aient été exposés à de hauts niveaux de bruit dans leurs professions antérieures, vu que 25% des sujets du groupe non exposé présentaient des antécédents professionnels. La même prévalence de 30% a été retrouvée dans une étude faite sur la co-exposition au bruit et au styrène [1].

Chez un groupe de travailleurs dans une industrie de bandes adhésives, exposés au toluène et au bruit, la prévalence de la perte d'audition à partir de 20 dB dans le groupe exposé au toluène et au bruit (86,2%) était beaucoup plus grande que celle du groupe exposé au bruit seulement (44,8%) et celle des employés de bureau (5%) [2].

Contrairement aux études précédentes, l'évaluation des effets de l'exposition au styrène et au bruit dans une industrie de fibres renforcées, a retrouvé une association entre la perte auditive et le bruit, par contre l'association entre le styrène et la perte auditive était négative [3].

La prévalence de la perte auditive trouvée parmi les travailleurs d'une industrie d'aviation, exposés au bruit et à un mélange de solvants était de 54,9% donc plus importante que celle des autres groupes (6% chez les non exposés, 17,1% chez les exposés au bruit seulement, et 27,8% chez les exposés aux solvants seuls) [5].

En 2005 au Brésil, parmi les travailleurs exposés aux agents chimiques, et au bruit, la prévalence de la perte auditive était de 45,3% [6].

En 2000, trois groupes d'exposition ont été constitués, un groupe témoin non exposé, un groupe exposé à de faibles doses de solvants et un groupe exposé à des niveaux sonores entre 82 – 86 dB. Aucun effet des solvants n'a été mis en évidence par l'audiométrie tonale liminaire [7].

Nos données concernant la moyenne d'âge sont similaires à celles de l'étude de Shu-Ju Changen en 2003 dans une usine de fabrication de viscose où les sujets sont exposés au CS₂, l'âge moyen de la population étudiée était de 48,3 ans pour le groupe non exposé, de 42,2 ans pour le groupe exposé au bruit et de 42 ans pour le groupe exposé aux solvants et au bruit. Pour le même auteur en 2006, dans une usine de matériels adhésifs où les sujets sont exposés au toluène, la moyenne d'âge pour les non exposés était de 40,9 ans, pour les exposés au bruit de 41,5 ans et pour les exposés aux solvants et au bruit était de 40 ans. [8], [9].

Le pourcentage de la perte auditive augmente avec l'âge dans une industrie de viscose, chez les sujets exposés au CS₂, de 52,3% pour la tranche de 18 – 29 ans, et de 87,5% pour 50 – 60 ans [2].

Notre population était ancienne, Certaines études s'accordaient avec nos résultats, où les participants avaient une ancienneté qui dépassait les 20 ans dans presque la moitié des cas. [10].

Dans l'étude de Morata [11], les travailleurs, exposés au bruit et au CS₂, avaient une histoire professionnelle plus courte que ceux de notre étude, avec une moyenne de 3 ans.

Le délai de latence minimal pour observer des effets auditifs après exposition aux solvants a été évalué à 2-3 ans, mais il pourrait être écourté en cas d'exposition aux solvants et au bruit [1].

Concernant les habitudes tabagiques, les sujets non fumeurs présentaient beaucoup plus de déficits auditifs par rapport aux fumeurs, dans les quatre groupes étudiés sans aucune relation significative, facteur pour lequel on s'attendrait à une augmentation de la survenue de la perte auditive, il semble au contraire avoir un effet inverse (OR=0,51 ; P=0,003), quoique le tabac soit considéré par certains auteurs comme facteur de risque pour l'audition.

Parmi les nombreuses variables qui ont été analysées pour leur contribution au développement de la perte auditive, les seules qui aient atteint le critère de niveau de signification dans le modèle final de régression logistique étaient: l'exposition aux solvants, l'exposition aux deux nuisances, l'ancienneté au poste, le sexe, le sport.

L'estimation des OR ajustés pour la perte auditive > 20 dB était de 2,4 fois plus grande pour l'exposition aux solvants, et de 4,4 fois plus grande pour l'exposition aux deux nuisances.

Concernant l'exposition au bruit, l'analyse n'a mis en évidence aucune relation significative malgré la présence du risque. Ceci pourrait être en relation avec le port de moyens de protection qui serait efficace, et qui représentait (1%) dans la population exposée au bruit, le reste de la population utilisait les moyens de protection d'une manière anarchique.

Lorsque le produit de la dose d'exposition aux solvants et l'ancienneté au poste, était inclus dans l'analyse multi variée, et que les sujets étaient stratifiés dans trois sous-groupes basés sur l'IEC, des expositions de 2,5 – 50 ppm-années, et à un niveau moyen de bruit de 90,16±6,7 dB où le risque était multiplié par 3,21 sont nécessaires pour développer une atteinte auditive.

De ce fait, les expositions à 2,5-50 ppm-années aux solvants pourraient être critiques pour que l'atteinte auditive atteigne un niveau significatif.

Nos résultats impliquent que la valeur seuil limite pourrait être assez basse pour protéger les travailleurs d'une atteinte auditive significative aggravée par l'exposition aux solvants dans des conditions de travail bruyant.

Des études faites sur des sujets exposés au CS₂ dans une industrie de viscose, ont trouvé des résultats semblables aux nôtres, où le niveau l'IEC présentait un risque pour l'audition entre 37-124ppm-années [10].

Les publications sur les atteintes auditives dues à l'exposition chronique aux solvants sont plus nombreuses.

L'étude de référence nous semble être celle de Morata et al [9], qui a étudié les effets de la co-exposition professionnelle aux solvants et au bruit chez 190 peintres et imprimeurs, quatre groupes ont été constitués, et qui étaient comparables quant à l'âge, carrière professionnelle, exposition antérieure au bruit et aux produits chimiques, et la consommation de tabac et d'alcool. Le risque d'altération de la fonction auditive est par rapport aux non exposés, 11 fois supérieur chez les exposés au bruit et au toluène, 5 fois supérieur chez les exposés au mélange de solvants, et 4 fois supérieur chez les exposés au bruit.

Etrangement, dans cette étude récente, il n'y avait aucune association statistiquement significative entre l'exposition au bruit et l'altération auditive, ce qui est le cas dans notre étude, s'accordant avec les auteurs, ceci peut avoir lieu, car un programme de conservation auditive de haute qualité était mis en place [12].

L'étude suédoise en 2006 a mis en évidence une association entre l'exposition au styrène et déficit auditif [13], [14].

Il semble que la durée d'exposition intervienne, dans la perte auditive plus le niveau d'exposition, et que l'exposition au toluène soit un facteur aggravant de la perte auditive liée à l'exposition au bruit.

Cette littérature établit, avec des degrés de certitude différents selon les produits, que parmi les quelques solvants explorés, 5 sont sûrement ou probablement ototoxiques. Il s'agit de CS₂, du toluène, du styrène, du xylène, et du trichloréthylène [16].

Dans notre étude la répartition des pourcentages de perte auditive en fonction de la sévérité du déficit, selon la classification audiométrique de la surdité établie par le BIAP, a montré une augmentation du pourcentage de surdité sévère (50%), chez les sujets exposés au bruit et aux solvants ; donc les déficits s'additionnent en cas de co-exposition.

Nos résultats s'accordent avec les résultats des études antérieures, où les auteurs rapportent une proportion de (25%) de surdité sévère (supérieure à 70 dB), chez les sujets exposés au bruit et au CS₂ [10] et (37,7%) de surdité sévère chez les sujets exposés au bruit et à un mélange de solvants dans une étude pilote faite en 2003 [15].

Dans une autre étude, Contrairement à la nôtre, où les travailleurs sont exposés à un mélange de solvants, 16% ont présenté une surdité légère (16 – 30 dB) [4].

Chez les travailleurs exposés au toluène dans une industrie de matériels adhésifs, le déficit auditif entre 25 -39 dB représentait le pourcentage le plus important dans le groupe exposé simultanément au toluène et au bruit [2].

CONCLUSION

La présente étude a montré que l'exposition professionnelle chronique aux solvants organiques, affecte le système auditif, cette atteinte est encore plus importante lorsqu'elle est combinée à une exposition professionnelle au bruit, donc notre étude a clairement établi une relation d'interaction ototraumatique dose-réponse significative entre les expositions aux solvants organiques et au bruit.

Le sexe féminin, l'ancienneté au poste de travail, sont considérés comme des facteurs de risques de l'atteinte auditive due à la co-exposition au bruit et aux solvants organiques.

Ces résultats montrent la nécessité de sensibiliser les travailleurs et la communauté de la santé au travail, aux risques potentiels de la perte auditive induite par la co-exposition au bruit et aux solvants, et de recommander l'inclusion des travailleurs exposés aux produits chimiques aux programmes de prévention de la perte auditive, même quand les

niveaux de bruit sont en dessous des limites d'expositions recommandées.

Une question importante à noter, est que peu d'investigations passées en revue ont examiné l'effet de l'exposition simultanée des solvants et du bruit.

De plus on ne peut déterminer l'étiologie d'un désordre auditif par une simple considération de l'audiométrie tonale pure.

Les limites réglementaires à l'exposition au bruit ont été établies pour des sujets sains ne présentant pas de fragilité cochléaire. Or, une oreille interne envahie par un agent ototoxique, pourrait se révéler vulnérable à une agression sonore qu'une oreille exposée uniquement au bruit. En effet, à ce jour, la législation en vigueur impose uniquement des valeurs limites d'exposition au bruit et aux solvants organiques. Peu de considération est accordée aux co-expositions par la réglementation.

En Algérie, comme dans beaucoup d'autres pays (USA, Europe) il n'y a aucune réglementation recommandant le contrôle auditif chez les travailleurs exerçant dans des lieux où l'exposition professionnelle à des produits chimiques potentiellement ototoxiques a lieu, sauf en Espagne, où le décret royal 286 /2006 du 10 mars relatif à la protection des salariés contre les risques engendrés par le bruit prévoit, en plus, la nécessité d'évaluer les risques résultant de l'interaction entre le bruit et les produits ototoxiques [3, 4].

BIBLIOGRAPHIE :

- 1- MORATA TC, LEMASTERS GK: *Epidemiologie considerations in the evaluation of occupational hearing loss. Occup Med: State of the art reviews* 1995; 10:641-656
- 2- SHU-JU CHANG, CHIOU-JONG CHEN, CHIH-HUI LIEN, AND FUNG-CHANG SUNG. *Hearing Loss in Workers Exposed to Toluene and Noise. Environ. Medicine. vol 114 N°8, August 2006.*
- 3-SASS-KORTSAK AM, COREY PN, ROBERTSON JM: *An investigation of the association between exposure to styrene and hearing loss. Ann Epidemiol* 1995; 5:15-24.
- 4-WIESLAW.J, SULKOWSKI, SYLWIA KOWALSKA : *Effects of Occupational Exposure to a mixture of solvents on the inner ear: A Field Study. International Journal of Occupational Medicine and Environmental Health.* 2002; Vol.15, N° 3:247-256
- 5- KIM.J, PARK.H, HA.E, JUNG.T, PAIK.N, ET AL. 2005. *Combined effects of noise and mixed solvents exposure on the hearing function among workers in the aviation industry. Industrial Health, 43, 567-573.*
- 6- VRCA.A, KARACIC.V, BOZIKOV.V, MALINAR.M: *Brainstem auditory evoked potentials in individuals exposed to long – term low concentrations of toluene. Am J Ind Med* 1996; 30:62-
- 8- MEHNERT.P, FRITZ.M, GRIEFAHN.B. *Noise-Induced hearing loss and ototoxic agents; ACES* 6(3) 1994. *Extrait de: Proceeding of the fifth international conference on the combined effects of environmental factors.*
- 9- MORATA T.C., DUNN D.E., SIEBER W.K. *Occupational exposure to noise and ototoxic organic solvents. Arch. Environ. Health.* 1994; 49(5):359-365.
- 10 -SHU-JU CHANG, TUNG-SHENG SHIN, TZU-CHIEH CHOU, CHIOU-JONG CHEN, HO-YUAN CHANG, ET AL. *Hearing Loss in Workers Exposed to Carbon Disulfide and Noise. Environ.Medicine.vol 111 N°13, October 2003.*
- 11- MORATA TC: *Study of the effects of simultaneous exposure to noise and carbon disulfide on worker's hearing. Scand Audio* 1989; 18:53-58.
- 12- SLIWINSKA-KOWALSKA.M. *Organic Solvent Exposure and Hearing Loss: occupational and Environmental Medicine* 2008; 65:222-223.
- 13- JOHNSON A.C., MORATA T.C., LINDBLAD A.C., NYLEN P.R., SVENSSON E.B., KRIEG E., AKSENTIJEVIC A., PRASHER D. *Audiological findings in workers exposed to styrene alone or in concert with noise. Noise & Health.* 2006; 8(30):45-57.
- 14- EL-SHAZLY.A. *Toxic solvents in car paints increase the risk of hearing loss associated with occupational exposure to moderate noise intensity. Noise & Health* 2006; 2(1):1-5.
- 15- KIERSTEN.T: *Prior combined solvent and noise exposure and its impact on Hearing among retired uranium processing workers. These,* 2003.
- 16- SKIWINSKA-KOWALSKA M, ZAMYSLOWSKA-SZMYTKE E, KOTYLO P, WESOLOWSKI W, DUDAREWIEZ A, FISZER M, PAWLAEZYK-LUSZEZYNSKA M, POLITANSKI P, BILSKI B: *Effects of occupational exposure to noise and organic solvents on hearing. Abstracts PAN 99 Conference. Ototoxicity, noise, chemicals and hearing loss. Zakopane, Poland, 1999 March 20-23.*