

# Ototoxicité de substances industrielles seules ou en présence de bruit\*\*

## Alcool butylique normal

A. Vyskocil<sup>1\*</sup>, T. Leroux<sup>3</sup>, G. Truchon<sup>2</sup>, F. Lemay<sup>1</sup>, F. Gagnon<sup>1</sup>, M. Gendron<sup>3</sup>, S. Botez<sup>1</sup>, N. El Majidi<sup>1</sup>, A. Boudjerida<sup>1</sup>, S. Lim<sup>1</sup>, C. Émond<sup>1</sup>, C. Viau<sup>1</sup>

### Introduction

Il y a de plus en plus de preuves épidémiologiques que l'exposition à certains solvants, métaux, agents asphyxiants et autres substances est associée chez l'homme à un risque de perte auditive. Par contre, l'interaction des substances chimiques et du bruit est peu étudiée. Ce projet a été entrepris pour développer une base de données toxicologiques, à partir de la littérature primaire, qui permette l'identification des substances ototoxiques et des substances interagissant avec le bruit dans l'environnement de travail. Les données toxicologiques critiques ont été compilées pour les substances chimiques incluses dans le Règlement sur la santé et la sécurité du travail du Québec.

### Méthodes

Les données n'ont été évaluées que pour des concentrations d'exposition réalistes correspondant au maximum à la valeur limite d'exposition de courte durée ou à la valeur plafond ou à 5 fois la valeur limite d'exposition moyenne pondérée sur 8 heures (VEMP) chez l'humain ou jusqu'à 100 fois la VEMP ou la valeur plafond pour des études effectuées chez l'animal.

On a tenu compte des paramètres suivants : le nombre d'études et pour chaque étude, l'espèce étudiée, le nombre de sujets ou d'animaux, la voie d'exposition, les caractéristiques des groupes témoins, les niveaux d'exposition, les tests audiométriques et statistiques utilisés, la relation dose-effet et lorsque disponibles, les mécanismes d'action.

Les informations obtenues à partir des études chez l'animal et chez l'humain ont été examinées en utilisant une approche systématique basée sur la valeur probante. D'abord, pour chaque substance, la valeur probante des études chez les humains et chez les animaux concernant l'ototoxicité ou l'interaction avec le bruit a été déterminée en utilisant un des qualificatifs suivants: «solide», «moyenne», «faible», «aucune» et «aucune étude trouvée». Notons qu'une valeur probante «aucune» ne doit pas être considérée comme la preuve qu'une substance n'est pas ototoxique ou qu'elle n'interagit pas avec le bruit.

Le tableau 1 indique comment, pour chaque substance, ces informations ont été combinées pour en arriver à une évaluation globale du potentiel d'ototoxicité et d'interaction avec le bruit. Les données humaines ont généralement reçu un plus grand poids que les données animales dans l'évaluation globale. Par exemple, une valeur probante « solide » des expériences faites avec des animaux combinée à une absence de preuves des études humaines donne une valeur probante globale « moyenne ».

Pour ce qui est de la conclusion finale concernant l'ototoxicité des substances ou leur interaction avec le bruit, aux substances dont la valeur probante globale est «solide», on attribue le qualificatif «ototoxique» ou «interaction démontrée». Celles dont la valeur probante globale est «moyenne» sont qualifiées de «peut-être ototoxiques» ou de «interaction possible». Lorsque la valeur probante globale est «faible», nous avons statué «non concluant». Finalement, pour les substances dont la valeur probante était «aucune», nous avons assigné la mention «aucune preuve» de l'ototoxicité ou selon le cas, d'une interaction avec le bruit.

---

\* Auteur correspondant : adolf.vyskocil@umontreal.ca

\*\* La réalisation de ce document s'est faite dans le cadre d'une étude subventionnée par l' IRSST (projets 99-542 et 99-745)

<sup>1</sup> Institut de recherche en santé publique de l'Université de Montréal. Département de santé environnementale et de santé au travail, Université de Montréal.

<sup>2</sup> Institut de recherche Robert-Sauvé en santé et en sécurité du travail (IRSST), Montréal

<sup>3</sup> École d'orthophonie et d'audiologie, Université de Montréal

**Tableau 1.** Estimation de l'ototoxicité de substances industrielles et de leur interaction avec le bruit basée sur la valeur probante des études

Valeur probante des études			Conclusion sur l'ototoxicité	Conclusion sur l'interaction avec le bruit
Études chez l'humain	Études chez l'animal	Globale		
S	S	S	O	I
S	M	S	O	I
S	F	S	O	I
S	A	S	O	I
S	X	S	O	I
M	S	S	O	I
M	M	M	PO	IP
M	F	M	PO	IP
M	A	M	PO	IP
M	X	M	PO	IP
F	S	M	PO	IP
F	M	F	NC	NC
F	F	F	NC	NC
F	A	F	NC	NC
F	X	F	NC	NC
A	S	M	PO	IP
A	M	F	NC	NC
A	F	F	NC	NC
A	A	A	AP	AP
A	X	A	AP	AP
X	S	M	PO	IP
X	M	F	NC	NC
X	F	F	NC	NC
X	A	A	AP	AP
X	X	X	X	X

**Indication de l'ototoxicité ou de l'interaction avec le bruit:**

S = solide, M = moyenne, F = faible, A = aucune, X = aucune étude trouvée

**Conclusion sur l'ototoxicité:**

O=substance ototoxique, PO=substance possiblement ototoxique, NC=non concluant, AP=aucune preuve, X=aucune documentation

**Conclusion sur l'interaction avec le bruit**

I=interaction démontrée, IP=interaction possible, NC=non concluant, AP=aucune preuve, X=aucune documentation

## Abréviations

**VEMP** : Valeur [limite] d'exposition moyenne pondérée sur 8 h au Québec

**D-VEMP** : Dose inhalée, calculée pour une ventilation pulmonaire de 10 m<sup>3</sup>/d et un poids corporel de 70 kg

**PLAFOND** : Valeur [limite] plafond au Québec

**D-PLAFOND** : Dose inhalée, calculée pour une ventilation pulmonaire de 10 m<sup>3</sup>/d et un poids corporel de 70 kg

**VECD** : Valeur [limite] d'exposition de courte durée au Québec

**C/D rapportée** : Concentration ou dose rapportée

**CSU/DSU** : Concentration rapportée exprimée en mg/m<sup>3</sup> or dose rapportée exprimée en mg/kg/d

**Ratio** : Pour la concentration : CSU/VEMP ou CSU/PLAFOND et pour la dose, DSU/D-VEMP ou DSU/D-PLAFOND

**MMA** : Méthode de mesurage dans l'air

**BM** : Résultats de la mesure d'un biomarqueur

**MMB** : Méthode de mesurage du bruit

**NB** : Niveaux de bruits

**SPL** : Niveau de pression sonore (Sound Pressure Level)

## Alcool butylique normal

Valeurs d'exposition admissibles du Québec: Plafond: 152 mg/m<sup>3</sup> (50 ppm)

Conclusion concernant l'ototoxicité <b>non concluant</b>	Valeur probante Études humaines: <b>faible</b> Études animales: <b>aucune</b> Globale: <b>faible</b>
Conclusion concernant l'interaction avec le bruit <b>aucune documentation</b>	Valeur probante Études humaines: <b>aucune étude trouvée</b> Études animales: <b>aucune étude trouvée</b> Globale: <b>aucune étude trouvée</b>

### Ototoxicité - ANALYSE DES ÉTUDES HUMAINES

Une seule étude a été identifiée. En utilisant le test d'audiométrie tonale, on a observé une perte auditive chez des travailleurs exposés à 80 ppm sur une période allant de 3 à 11 années. Selon les auteurs, « le bruit était présent mais l'analyse effectuée ne rapporte pas de bruit intense ».

### Ototoxicité - ANALYSE DES ÉTUDES ANIMALES

Une seule étude a été identifiée. Aucune perte auditive permanente n'a été observée chez des rats exposés à 4000 ppm pendant 5 jours. L'audiométrie par enregistrement de réflexe a été effectuée 5 à 8 semaines après la fin de l'exposition.

### Interaction avec le bruit - ANALYSE DES ÉTUDES HUMAINES

Aucune étude n'a été identifiée.

### Interaction avec le bruit - ANALYSE DES ÉTUDES ANIMALES

Aucune étude n'a été identifiée.

### Discussion

Une étude a rapporté une perte auditive chez des travailleurs. On n'a observé aucun effet ototoxique chez des rats. En l'absence d'autres études, nous ne pouvons conclure quant à l'ototoxicité de l'alcool butylique normal. Aucune étude portant sur l'interaction ototoxique entre l'alcool butylique et le bruit n'a été identifiée chez les humains ou chez les animaux.

**Alcool butylique normal****Alcool butylique normal**• Plafond : 50 ppm | 152 mg/m<sup>3</sup>

D-Plafond : 22 mg/kg/d

**Population**

Espèce : Rat Long Evans

# : 10

Sexe : Males

Âge : 60 jours

**Exposition**

Voie : Inhalation

Durée : 6 h/d; 5 d

C/D rapportée : 4000 ppm

CSU/DSU :

Ratio : 80

MMA :

BM :

MMB :

NB :

Remarques :

**Tests****Type de test**

• Effets rapportés

## Précisions sur le test

• Remarques

**Audiométrie par modification de réflexe**

à 0.5 - 40 kHz

• Aucune perte auditive

• Test effectué 5 à 8 semaines après la fin de l'exposition

**Mécanisme d'action****Conclusion des auteurs**

Aucune perte auditive à 4000 ppm chez le rat

**Notre conclusion**

Aucun effet ototoxique à 4000 ppm chez le rat

**Alcool butylique normal****Alcool butylique normal**• Plafond : 50 ppm | 152 mg/m<sup>3</sup>

D-Plafond : 22 mg/kg/d

**Population**

Espèce : Travailleur

# : E1 = 11; E2 = 47

Sexe : Males

Âge : 20 - 39 ans

**Exposition**

Voie : Inhalation

Durée : 3 - 11 ans

C/D rapportée : 80 ppm

CSU/DSU :

Ratio : 1.6

MMA :

BM :

MMB :

NB : E1 = NR; E2 = 90-110 dB

Remarques : E1 = exposés à l'alcool butylique normal seulement

E2 = exposés au bruit seulement

**Tests****Type de test**

• Effets rapportés

Précisions sur le test

• Remarques

**Audiométrie tonale**

à 0.125 - 8 kHz

- Groupe 1 : perte auditive avec le maximum de 39 dB entre 3 et 4 kHz.  
L'ampleur était en lien direct avec le temps d'exposition
- Groupe 2 : perte auditive avec le maximum de 55 dB entre 3 et 4 kHz.  
L'ampleur était en lien direct avec le temps d'exposition

**Mécanisme d'action****Conclusion des auteurs**

Perte auditive à 80 ppm chez les travailleurs

**Notre conclusion**

Perte auditive à 80 ppm chez les travailleurs

## BIBLIOGRAPHIE

- Crofton 1994** Crofton, K.M., et al. (1994) Solvent-induced ototoxicity in rats: an atypical selective mid-frequency hearing deficit. *Hear Res.* 80(1): 25-30.
- Velazques 1969** Velazquez, J., et al. (1969) Audiologic Impairment Due to n-Butyl Alcohol Expositon. in *Proceeding of the XVI International Congress on Occupational Health*. Tokyo.