

X X X X - U S I N E D E Y Y Y Y Y
Y Y Y Y Y

A T E L I E R L A M I N A G E

Diagnostic de la situation existante

Evaluation de l'exposition sonore quotidienne du personnel

Conforme à la norme NFS 31 084

NOS REF / rapport Diag.doc

N° affaire : 2003-275b

Labège, le 24 Mars 2004

SOMMAIRE

| | |
|---|-----------|
| 1.NOTE LIMINAIRE | 2 |
| 2.OBSERVATION PREALABLE DES ACTIVITES..... | 3 |
| 2.1. Identification des opérateurs susceptibles d'être exposés au bruit..... | 3 |
| 2.2. Regroupement du personnel en GEH Bruit (groupe d'exposition homogène au bruit) | 3 |
| 3.EVALUATION DE L'EXPOSITION AU BRUIT DU PERSONNEL | 5 |
| 3.1. Réglementation | 5 |
| 3.2. Nombre et durée des mesurages..... | 6 |
| 4.OPERATIONS DE MESURAGE | 9 |
| 4.1. Appareils utilisés : | 9 |
| 4.2. Déroulement des mesures | 9 |
| 5.PRESENTATION DES RESULTATS | 10 |
| 5.1. Niveaux de bruit reçus..... | 10 |
| 5.2. Diagnostic des GEH bruit pour l'usine XXXX de YYYYY-YYYYY | 10 |
| 5.3. Remarques | 12 |
| 5.4. Fiches de synthèse par rapport aux seuils réglementaires..... | 12 |
| 5.5. Synthèse..... | 14 |
| 6.CONCLUSION | 15 |
| ANNEXE | 17 |

NOTE LIMINAIRE

La Société XXXX a confié à la Société *GAMBA Acoustique Industrie et Environnement* une mission de diagnostic de la situation existante dans l'atelier laminage de son usine située à YYYYYY YYYYYY.

A ce titre, les phases suivantes ont été réalisées :

- I. évaluation de l'exposition au bruit du personnel,
- II. caractérisation de la propagation du son dans les ateliers,
- III. caractérisation acoustique des sources de bruit,

Le présent rapport rend compte des travaux réalisés par la société *GAMBA Acoustique Industrie et Environnement* dans le cadre de l'évaluation de l'exposition au bruit du personnel de l'atelier considéré.

L'objectif de cette phase est d'établir un classement des opérateurs par rapport aux seuils d'exposition réglementaires et de préciser l'état existant.

Cette évaluation de l'exposition sonore quotidienne du personnel est réalisée conformément à la norme NF S 31-084, à l'aide du logiciel "DIAG.Lexd".

OBSERVATION PREALABLE DES ACTIVITES

Identification des opérateurs susceptibles d'être exposés au bruit

Les articles R 232-8 et R 232-7 du code du travail précisent notamment que l'employeur doit:

- IV. identifier les travailleurs dont le niveau d'exposition sonore quotidienne (Lexd) peut dépasser 85 dB(A), ou qui peuvent être soumis à une pression acoustique de crête (Lpc) supérieure à 135 dB.

- V. mesurer, pour tous ces travailleurs, le niveau d'exposition sonore quotidienne et la valeur de la pression acoustique de crête auxquels ils sont effectivement soumis.

Dans le hall laminage, tous les postes de travail sont concernés.

Regroupement du personnel en GEH Bruit (Groupe d'Exposition Homogène au Bruit)

La norme NFS 31-084 relative au **mesurage de l'exposition au bruit des travailleurs** indique que pour réduire le nombre de mesurages nécessaires lorsque des travailleurs effectuent des tâches similaires, il est possible, après enquête sur les postes de travail analogues et vérification acoustique, de choisir plusieurs postes de travail représentatifs et d'estimer que tous les travailleurs du groupe considéré ont le même niveau d'exposition que le niveau mesuré pour les postes de travail choisis.

Nous appelons ces groupes des groupes d'exposition homogène au bruit (GEH Bruit). Un groupe d'exposition homogène est composé de travailleurs affectés à des fonctions de travail ou à des tâches similaires, qui les exposent de façon analogue à des sources de bruit semblables dans un même lieu.

Les GEH Bruit ont été constitués compte tenu :

- VI. du type de machines utilisées,
- VII. de la cadence de travail,
- VIII. de l'emplacement des postes de travail,
- IX. des opérations à effectuer sur le poste.

L'observation des différentes activités exercées a conduit à considérer les GEH Bruit suivants :

| Regroupement du personel en G.E.H. | | | |
|--|----------------------------|-------------------|---------------|
| Société (XXXXX) Etablissement (YYYYYYY) | | | |
| Services rattachés à l'établissement | GEH rattachés au service | Effectifs Service | Effectifs GEH |
| laminage | | 126 | |
| | tronçonneuse + labo | | 2 |
| | Dressage | | 13 |
| | Polissage ROLOS | | 10 |
| | Tournage + brûlage | | 3 |
| | Laminoir | | 7 |
| | Dégraissage MARIN + sciage | | 7 |
| | Fours | | 7 |
| | Décapage final | | 9 |
| | Technicien chimique | | 1 |
| | Usinage CLEMENT | | 4 |
| | Sciage final | | 10 |
| | Contrôle final | | 5 |
| | Polissage 2T | | 10 |
| | Adjoints | | 4 |
| | Responsables | | 3 |
| | Brochage | | 10 |
| | Maintenance élec. | | 3 |
| | Rota 90 + Machines US | | 10 |
| | Maintenance méca. | | 5 |
| Atelier 2 | | 3 | |

EVALUATION DE L'EXPOSITION AU BRUIT DU PERSONNEL

Réglementation

L'exposition au bruit des opérateurs qui permet de présumer du risque auditif est évaluée à partir :

- X. du niveau d'exposition sonore quotidienne (Lex,d),
- XI. de la pression acoustique de crête (Lpc).

Les articles R 232-8 à R 232-8-7 du code du travail définissent les deux seuils suivants :

- XII. Seuil d'alerte :
 - B. $Lex,d \geq 85$ dB(A) ou
 - C. $Lpc \geq 135$ dB

- XIII. Seuil de danger :
 - D. $Lex,d \geq 90$ dB(A) ou
 - E. $Lpc \geq 140$ dB

Le niveau d'exposition des opérateurs est la valeur en dB(A) de l'intensité acoustique moyenne reçue à l'oreille, pendant toute la durée du poste (8 heures). Cette valeur moyenne doit permettre de prendre en considération tous les facteurs qui influent sur le niveau reçu à l'oreille de l'opérateur. On la note Lex,8H.

En application de la réglementation, cette moyenne est prise sur une journée de huit heures, si la valeur du niveau d'exposition est identique d'une journée sur l'autre. Dans le cas contraire, cette moyenne est prise, par dérogation de l'inspecteur du travail sur une semaine représentative.

L'évaluation réglementaire des niveaux d'exposition doit être effectuée suivant la norme NF S 31-084 : "**Méthode de mesurage des niveaux d'exposition au bruit en milieu de travail**"

Nombre et durée des mesurages

La norme NFS 31-084 indique :

L'effort de mesurage dépend du nombre des personnes impliquées et du degré de connaissance de leurs situations d'exposition :

- en cas d'approche du mesurage par tâches, le temps pris par l'analyse du travail conduit à définir des tâches précises pour les rendre homogènes du point de vue de l'exposition, ce qui autorise à réduire notablement le temps global de mesurage ;
- par contre, dans le cas de l'approche par fonctions, le temps de mesurage doit être accru car une fonction comprend généralement plusieurs tâches, susceptibles d'induire des phases d'exposition hétérogènes.

approche par fonction

On prendra au minimum cinq échantillons sonores de durées semblables, répartis autant que possible sur plusieurs personnes parmi les M membres du GEH et sur la durée de la journée de travail. La durée élémentaire de chaque échantillon doit dépasser 15 mn.

La durée cumulée des échantillons sonores doit être calculée en appliquant les spécifications du tableau A. Quand l'effectif M du GEH est inférieur ou égal à 4, la durée cumulée est fixée à 6,75 h. Lorsque le GEH comprend plus de 5 personnes, la durée cumulée des échantillons sonores dépend de la taille M du GEH. Par exemple, si $M = 15$, le tableau A permet de déduire que la durée cumulée minimum de mesurage sera égale à $(15h + (1,0 h \times 5)) = 20h$.

| M (effectif du GEH) = | Durée cumulée minimum de mesurage, à répartir sur le GEH |
|------------------------------|---|
| de 1 à 4 | 6,75 h |
| 5 | 7,5 h |
| de 6 à 10 | 7,5 h + (1,5 h par personne, au-delà de la cinquième) |
| de 11 à 20 | 15 h + (1,0 h par personne, au-delà de la dixième) |
| de 21 à 40 | 25 h + (0,5 h par personne, au-delà de la vingtième) |
| plus de 40 | 35 h + (0,25 h par personne, au-delà de la quarantième) |

Tableau A : Spécifications définissant la durée totale minimum de mesurage à appliquer à un GEH de taille M, dans le cas de l'approche par fonction

Cette évaluation peut être réalisée sur un nombre limité d'échantillons (entre 5 et 30) prélevés au hasard et détermine une incertitude liée au mesurage définie par la somme de l'incertitude de l'appareillage et de l'incertitude due à l'échantillonnage au niveau de confiance de 95 % (appelé aussi "intervalle de confiance à 95%").

approche par tâches

On prélèvera pour chaque tâche au minimum cinq échantillons sonores de durées semblables, répartis autant que possible sur plusieurs personnes parmi les M membres du GEH et sur la durée de chaque tâche. Lorsque la tâche se compose d'une succession de cycles de travail, un échantillon doit comprendre un ou plusieurs cycles de travail entiers.

La durée cumulée des échantillons sonores de chaque tâche i doit être au moins égale à $[(M/5) \times T(i) \times 5\%]$, où T(i) est la durée quotidienne de la tâche i ; si $M < 5$, la durée cumulée est au minimum de $[T(i) \times 5\%]$.

Le tableau B donne des exemples de ce calcul, applicables à un GEH effectuant 3 tâches ayant des durées quotidiennes T(i) respectivement égales à 2 h 30, 4 h et 1 h, pour quelques valeurs M de l'effectif de ce GEH.

| M (effectif du GEH) | Tâche 1 T(1) = 2,5 h (150 min) | Tâche 2 T(2) = 4 h (240 min) | Tâche 3 T(3) = 1 h (60 min) |
|------------------------|-----------------------------------|---------------------------------|--------------------------------|
| de 1 à 5 | 7,5 min | 12 min | 3 min |
| 7 | 10,5 min | 16,8 min | 4,2 min |
| 10 | 15 min | 24 min | 6 min |

Tableau B : Exemples illustrant le calcul de la durée totale minimum de mesurage à appliquer aux trois tâches effectuées par un GEH de taille M

OPERATIONS DE MESURAGE

Appareils utilisés :

Les mesurages ont été effectués à l'aide de sonomètres intégrateurs SIE 95 ACLAN.

Tous les sonomètres ont été étalonnés avec un calibrateur AKSUD type 5117.

Le stockage des niveaux reçus a été programmé de la façon suivante :

XIV. Pondération A

XV. Durée d'intégration : 1s

XVI. Dynamique : de 54 à 134 dB(A) pour SIE 95.

Le stockage des valeurs crêtes a été programmé de la façon suivante :

XVII. Pondération C

XVIII. Durée d'intégration : 1 s

XIX. Dynamique : de 103 à 143 dB(C).

Les sonomètres ont été portés par les opérateurs avec le microphone positionné au plus près de l'oreille afin d'intégrer les déplacements et les modes opératoires de chacun.

Déroulement des mesures

Les mesurages dont les résultats sont en annexe ont été effectués du 16 au 21 Octobre 2003, et du 1 au 5 Décembre 2003.

PRESENTATION DES RESULTATS

Niveaux de bruit reçus

Les annexes 1 et 2 reprennent l'évolution temporelle et l'analyse statistique des niveaux de bruit reçus pour chaque poste analysé. Les niveaux de bruit sont exprimés en termes de niveau de pression acoustique continu équivalent pondéré A (LAeq).

Les niveaux de pression sont ici exprimés en terme de niveau de pression acoustique instantané maximal sur 1 seconde (Lpc,1s) exprimé en dB(C) et sont indiqués en annexe 2.

Diagnostic des GEH bruit pour l'usine XXXX de YYYYYY-YYYYY

Les fiches (issues du logiciel DIAG Lex,d® développé par la société **GAMBA Acoustique Industrie et Environnement**) reportées en annexes 2 et 3 font la synthèse des résultats par établissement, service et GEH. Elles reprennent pour les GEH Bruit l'analyse statistique effectuée conformément à la procédure décrite par la norme NF S 31-084.

On note :

$$L^*_{Aeq,Te} = \bar{L} + 0.115 S_L^2 + U$$

et

$$L_{EX,8h} = L^*_{Aeq,Te} + 10 \lg (Te / T_0)$$

où :

- XX. Te est la durée totale effective de la journée de travail,
- XXI. T₀ est la durée de référence ; T₀ est fixé égal à 8h (ou 28800 s),
- XXII. \bar{L} est la moyenne arithmétique des N valeurs L_{Aeq,Ti} mesurées,
- XXIII. S_L est l'écart type des N valeurs L_{Aeq,Ti} mesurées, en dB(A),
- XXIV. U est l'incertitude globale, estimée selon 6.3.4.

Cette dernière valeur LEX,8h est à considérer pour le classement par rapport aux seuils réglementaires définis par les articles R 232-8 à R 232-8-7 du code du travail.

ANALYSE PAR SERVICE

| Société (XXXXX) Etablissement (YYYYYYY) Service (laminage) | | | | | | |
|--|------------------------|-----------------------------|------------------------------|--------------------|------------------|---------|
| G.E.H. rattaché au service | Effectifs Constatés | Effectifs Max. autorisés | Durées des mesures(h:m:s) | Lex,8h en dB(A) | Nombre de CRETES | |
| | | | | | >=135dB | >=140dB |
| tronçonneuse + labo | 2 | 4 | 7:21:0 | 87.5 | 0 | 0 |
| Dressage | 13 | 14 | 19:11:0 | 84.0 | 1 | 1 |
| Polissage ROLOS | 10 | 11 | 16:36:0 | 88.5 | 0 | 1 |
| Tournage + brûlage | 3 | 5 | 7:41:0 | 87.5 | 0 | 0 |
| Laminoir | 7 | 7 | 11:52:0 | 87.0 | 1 | 0 |
| Dégraissage MARIN + sciage | 7 | 7 | 11:6:0 | 84.5 | 0 | 1 |
| Fours | 7 | 8 | 13:13:0 | 88.5 | 6 | 0 |
| Décapage final | 9 | 9 | 14:0:0 | 87.5 | 2 | 3 |
| Technicien chimique | 1 | 4 | 7:19:0 | 86.0 | 1 | 0 |
| Usinage CLEMENT | 4 | 4 | 7:16:0 | 89.5 | 0 | 0 |
| Sciage final | 10 | 13 | 18:29:0 | 86.5 | 3 | 1 |
| Contrôle final | 5 | 5 | 8:59:0 | 93.0 | 0 | 0 |
| Polissage 2T | 10 | 0 | 3:36:0 | 99.0 | 0 | 0 |
| Adjoints | 4 | 7 | 11:0:0 | 86.5 | 0 | 0 |
| Responsables | 3 | 15 | 20:25:0 | 86.0 | 0 | 1 |
| Brochage | 10 | 10 | 15:0:0 | 86.5 | 5 | 2 |
| Maintenance élec. | 3 | 291 | 11:1:51 | 86.5 | 0 | 0 |
| Rota 90 + Machines US | 10 | 11 | 16:2:30 | 84.5 | 6 | 0 |
| Maintenance méca. | 5 | 143 | 4:24:14 | 84.5 | 0 | 0 |
| Atelier 2 | 3 | 4 | 6:52:2 | 90.0 | 0 | 0 |
| CUMUL : | 126 | / | 231:24:37 | / | / | / |

Remarques

Un message de mise en garde apparaît dans l'analyse des mesurages de la polisseuse deux têtes en raison d'une durée d'acquisition insuffisante en regard de l'effectif du GEH.

En effet, la polisseuse deux têtes ne fonctionne désormais plus que de temps en temps. L'effectif de ce GEH, actuellement de 10 personnes environ, va nettement augmenter de telle sorte que tout l'atelier ou presque puisse y travailler dessus lorsque cela est nécessaire. Le nombre de personnes habilitées à travailler sur cette machine n'est par conséquent pas représentatif de sa durée de fonctionnement. Durant la période de mesurage, seulement 3h30 ont alors pu être observées.

De plus, les GEH maintenance mécanique et maintenance électrique ont été analysés par tâches et non par fonction. Nous avons alors différencié leur présence dans l'atelier laminage ou dans l'atelier de maintenance, dont les niveaux de bruit ne sont pas comparables. Cependant, une erreur d'homogénéité en ce qui concerne l'atelier de maintenance se remarque pour les deux groupes. Cela est normal compte tenu du fait que les techniciens de maintenance ne sont pas amenés à réaliser les mêmes tâches régulièrement dans leur atelier.

Enfin, un jugement professionnel a été prononcé en ce qui concerne certains postes. En effet, certains pics peuvent avoir été enregistrés par les appareils mais jugés non représentatifs du travail réalisé par le GEH. Ils ne sont alors pas pris en compte pour le classement des travailleurs vis-à-vis du seuil d'alerte et de danger.

Fiches de synthèse par rapport aux seuils réglementaires

Les tableaux suivants font la synthèse des résultats par GEH.

Les valeurs contenues dans chaque colonne représentent la répartition des opérateurs exposés par rapport aux seuils d'alerte et de danger.

La signification des abréviations est la suivante :

S.A : Seuil d'alerte :

LEX,8h \geq 85 dB(A) ou

Lpc \geq 135 dB

S.D: Seuil de danger :

LEX,8h \geq 90 dB(A) ou

Lpc \geq 140 dB

ANALYSE PAR ETABLISSEMENT

| Société (XXXXX) Etablissement (YYYYYYY) | | | | | |
|--|------------------------|------------------------------|-----------|--------------------|-----------|
| Services rattachés à l'établissement | Effectifs Constatés | Durées des mesures(h:m:s) | Effectifs | | |
| | | | Inf. S.A. | Entre S.A. et S.D. | Sup. S.D. |
| laminage | 126 | 231:24:37 | 25 | 73 | 28 |
| CUMUL : | 126 | 231:24:37 | 25 | 73 | 28 |

Synthèse du classement par rapport aux seuils réglementaires

Synthèse

Compte tenu de la variabilité sonore importante des activités du personnel dans ce service avec des valeurs minimales mesurées très en deçà du seuil d'alerte, mais pouvant aussi atteindre des valeurs nettement supérieures au seuil de danger, il convient donc ici de sensibiliser de manière efficace le personnel afin que les gens se protègent lorsque cela est nécessaire et aient une attitude préventive vis à vis de certaines périodes pendant lesquelles ils peuvent être exposés à des niveaux sonores très importants.

Ces résultats montrent que

XXV. 80% des postes de travail de l'atelier **laminage**

sont soumis à des **niveaux d'exposition quotidiens supérieurs à 85 dB(A).**

XXVI. dont **22%** sont soumis à des **niveaux d'exposition quotidiens supérieurs à 90 dB(A).**

CONCLUSION

Les mesurages et observations effectués du 16 au 20 Octobre 2003, et du 1 au 5 Décembre 2003 sur les opérateurs susceptibles d'être exposés de l'atelier laminage, ont permis :

XXVII. d'identifier les Groupes d'Exposition Homogène au bruit (GEH Bruit) suivants :

| GEH Bruit |
|-----------------------------------|
| <i>Tronçonneuse + labo</i> |
| <i>Dressage</i> |
| <i>Polissage ROLOS</i> |
| <i>Brochage</i> |
| <i>Tournage + brûlage</i> |
| <i>Laminoir</i> |
| <i>Dégraissage MARIN + Sciage</i> |
| <i>Fours</i> |
| <i>Décapage final</i> |
| <i>Technicien chimique</i> |
| <i>Usinage CLEMENT</i> |
| <i>Maintenance mécanique</i> |
| <i>Maintenance électrique</i> |
| <i>Rota 90 + Machines US</i> |
| <i>Sciage final</i> |
| <i>Contrôle final</i> |
| <i>Polissage 2 têtes</i> |
| <i>Adjoints</i> |
| <i>Atelier 2</i> |
| <i>Responsables</i> |

XXVIII. caractériser à l'oreille des opérateurs les niveaux de bruits reçus en continu sur plusieurs heures du poste, et intégrant toutes les variations de situation,

XXIX. de repérer les éventuels dépassements de valeurs crêtes 135 dB(C) et 140 dB(C),

XXX. d'analyser chacun de ces dépassements afin de les prendre ou non en compte (jugement professionnel).

Pour chaque GEH Bruit, l'évaluation de l'exposition au bruit conforme à la norme NFS 31-084 a été effectuée à l'aide du logiciel « DIAG Lex,d » développé par la société **GAMBA Acoustique Industrie et Environnement** (Cf. fiches en [annexe 2](#)).

Le tableau suivant donne la synthèse du classement des effectifs par rapport aux seuils réglementaires, pour ceux qui ont fait l'objet des mesures au sein de l'usine XXXX de YYYYY YYYYY.

ANALYSE PAR ETABLISSEMENT

| Société (XXXX) Etablissement (YYYYYYY) | | | | | |
|---|------------------------|------------------------------|-----------|--------------------|-----------|
| Services rattachés à l'établissement | Effectifs Constatés | Durées des mesures(h:m:s) | Effectifs | | |
| | | | Inf. S.A. | Entre S.A. et S.D. | Sup. S.D. |
| laminage | 126 | 231:24:37 | 25 | 73 | 28 |
| CUMUL : | 126 | 231:24:37 | 25 | 73 | 28 |

Synthèse du classement par rapport aux seuils réglementaires pour l'usine XXXX de YYYYY YYYYY et pour les effectifs qui ont fait l'objet des mesures