

# AMBIANCE

## ABORDER LA SÉQUENCE EN 4 ÉTAPES :

### → 1 DÉFINIR LE PROBLÈME

OBJECTIFS INTERMÉDIAIRES →

IDENTIFIER LE PROBLÈME POSÉ PAR LA SITUATION PROFESSIONNELLE  
IDENTIFIER LES ORGANES RESPONSABLES DE LA PERCEPTION DU BRUIT

### → 2 ANALYSER LA SITUATION

OBJECTIFS INTERMÉDIAIRES →

IDENTIFIER LES TROUBLES EXTRA-AUDITIFS PROVOQUÉS PAR LE BRUIT  
ANALYSER LA SITUATION DE TRAVAIL PAR LA DÉMARCHE ERGONOMIQUE  
FORMULER L'HYPOTHÈSE SUR LA FATIGUE AUDITIVE  
INTERPRÉTER UN AUDIOGRAMME ET RECONNAÎTRE UNE SURDITÉ COMME MALADIE PROFESSIONNELLE  
EXPLIQUER LA SURDITÉ DANS LE LIMAÇON  
ÉNONCER LES DIFFÉRENTS TYPES DE SURDITÉ

### → 3 PROPOSER DES MESURES DE PRÉVENTION

OBJECTIFS INTERMÉDIAIRES →

RELEVER LES OBLIGATIONS RÉGLEMENTAIRES ET RECOMMANDATIONS EN MATIÈRE DE PRÉVENTION  
PROPOSER DES MESURES DE PRÉVENTION DANS UNE SITUATION DE TRAVAIL DÉTERMINÉE

### → 4 METTRE EN ŒUVRE DES MESURES DE PRÉVENTION

#### SITUATION PROFESSIONNELLE

La situation se déroule dans une usine de fabrication de cabines pour des engins automoteurs. Elle fabrique 10 000 cabines par an et emploie 250 personnes.

Julien est en première année du baccalauréat professionnel de mécanique productique et réalise une étude au poste de cintrage-roulage des arceaux tubulaires par la démarche ergonomique. Pour mener à bien son travail, il observe le travail de Paul qui se plaint de douleurs aux épaules mais surtout de la fatigue auditive en fin de journée et d'une baisse de vigilance à son poste durant la journée. En effet, l'atelier est bruyant du fait de la présence de toutes les machines en fonctionnement. L'ambiance bruyante gêne son attention et quelquefois sa concentration ce qui rend son travail pénible. La communication verbale est difficile, en cas de danger il faut déclencher le son de l'alarme de l'entreprise afin que les salariés entendent. De plus, le bruit peut être à l'origine d'accidents, par exemple le bruit des machines empêche d'entendre l'arrivée du chariot autoporteur.

Le salarié précédent, Xavier, a changé de poste car il a un début de surdité et a démarré une déclaration de maladie professionnelle dont le coût pèse pour l'entreprise. Une surdité professionnelle coûte en moyenne 76 000 euros à l'entreprise.

Julien rencontre aussi un membre du CHSCT qui lui explique les mesures prises dans l'usine grâce à un sonomètre (appareil mesurant une intensité acoustique) afin de constituer une carte de bruit.

Paul possède une ancienneté de 7 ans dont 2 ans à ce poste. Il a 36 ans, mesure 1,65 m et pèse 80 Kg.

L'entreprise ne souhaite plus avoir des déclarations de surdité mais veut mettre en place les mesures de prévention les plus adaptées à son activité.

# SONORE

## → ÉTAPE 1 / DÉFINIR LE PROBLÈME

OBJECTIF INTERMÉDIAIRE / IDENTIFIER LE PROBLÈME POSÉ PAR LA SITUATION  
PROFESSIONNELLE, CARACTÉRISER LE BRUIT PAR RAPPORT AUX NOTIONS PHYSIQUES

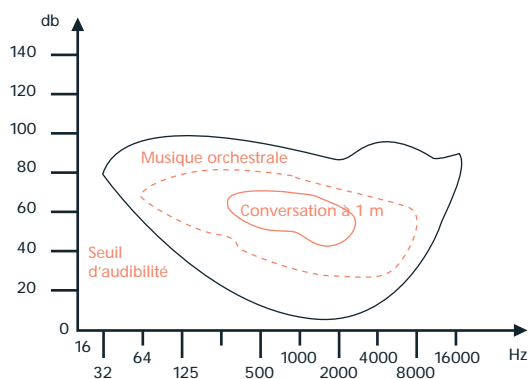
**ACTIVITÉ 1.1** → Indiquer le problème posé par la situation professionnelle vécue par Paul.

.....  
.....

**ACTIVITÉ 1.2** → Expliquer le souhait de cette entreprise.

.....  
.....

OBJECTIF INTERMÉDIAIRE /



Document 1 : champ auditif

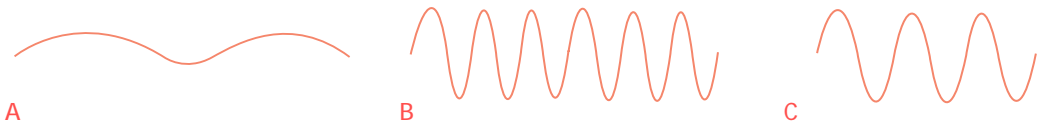
**ACTIVITÉ 1.3** → Pour chaque fréquence ci-dessous, relever le niveau sonore minimum nécessaire pour que le son soit perçu par l'oreille.

FRÉQUENCE EN HERTZ	NIVEAU SONORE MINIMUM
10 HZ	—
4 000 HZ	—
100 HZ	—
8 000 HZ	—
1 000 HZ	—
16 000 HZ	—

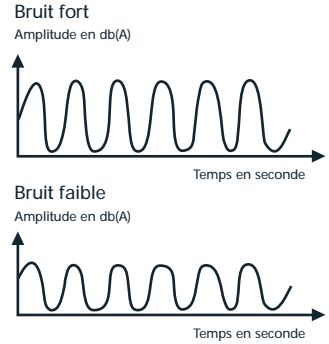
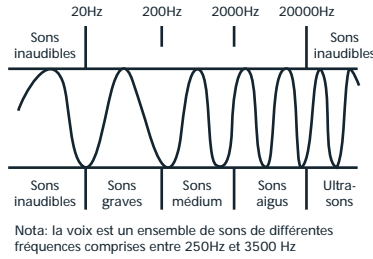
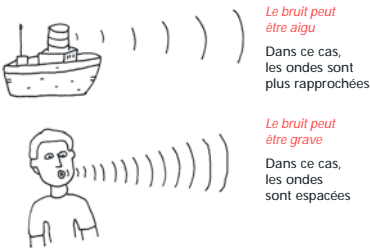
**ACTIVITÉ 1.4** → Cocher les sons que l'homme peut entendre.

64 Hz à 20 dB    1 000 Hz à 40 dB    125 Hz à 80 dB    8 000 Hz à 10 dB

**ACTIVITÉ 1.5** → Voici trois bruits perçus par l'oreille de Paul durant son travail:



Document 2 : différents bruits



Document 3: sources AGE

À l'aide du document 2, du document 3 et des documents précédents, classer les 3 bruits:

- du plus fort au moins fort:

.....

- du plus grave au plus aigu:

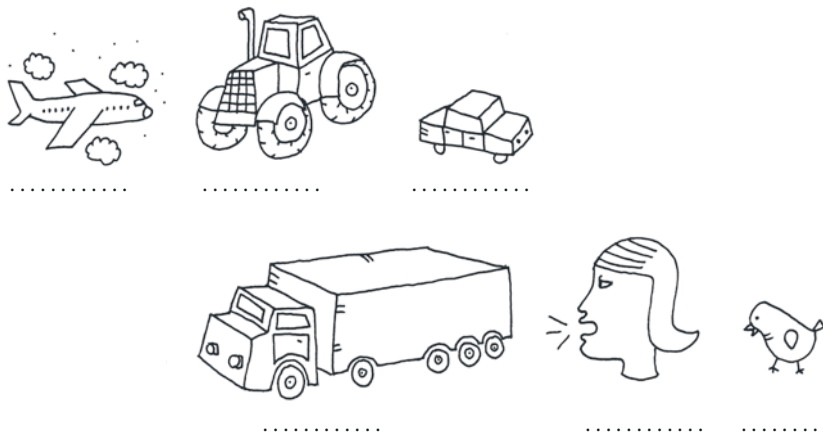
.....

**ACTIVITÉ 1.6** → Dédurre les fréquences sonores audibles par l'homme.

.....  
 .....

**ACTIVITÉ 1.7** → Paul n'est pas uniquement exposé au bruit de l'entreprise mais aussi aux différents bruits environnants.

Le bruit peut être caractérisé par son intensité mesurée avec un sonomètre en Décibel (dB(A)). Les valeurs de l'intensité de quelques bruits environnants sont indiquées en gras sur l'échelle de bruit (document 4). Reporter ces valeurs dans le document 5 en dessous de chaque source de bruit environnant correspondant.



ÉCHELLE DE BRUIT (DBA) Document 4

Document 5

**ACTIVITÉ 1.8** → Souligner dans les 3 situations ci-dessous les 3 seuils de l'audition. Reporter sur l'échelle de bruit du document 4 les 3 seuils suivants exprimés par chacune des situations professionnelles de cette usine.

L'entreprise change ses machines afin de respecter la réglementation sur le bruit. Désormais, l'exposition au bruit des salariés sera en dessous du seuil légal pour une journée de 8 heures.

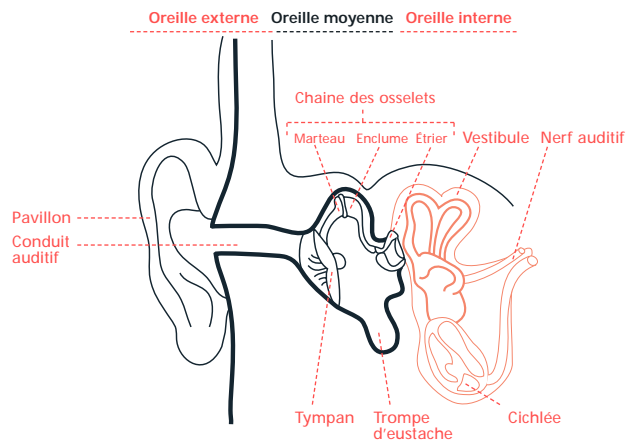
Un ouvrier travaillant au poste de perçage est exposé quotidiennement à des bruits de forte intensité. Sans protection adaptée (casque anti-bruit), l'intensité du bruit atteint le seuil de la douleur.

Les salariés se trouvant dans la zone du poste de cintrage-roulage sont exposés à des valeurs d'intensité du bruit correspondant au seuil de la fatigue (conversations multiples).

**ACTIVITÉ 1.9** → À l'aide de vos connaissances, donner votre définition du bruit.

.....  
Correction  
.....

**OBJECTIF INTERMÉDIAIRE / IDENTIFIER LES ORGANES RESPONSABLES DE LA PERCEPTION DU BRUIT**



Document 6 : INRS/ dossier bruit 2/06/05

**ACTIVITÉ 1.10** → Compléter le texte à trous à l'aide du schéma ci-dessus (document 6).

L'oreille comprend 3 parties :

- 
- 
- 

Le son est capté par le ..... et guidé par le conduit auditif jusqu'au ....., dont le rôle est de capter les variations de pression et de vibrer comme une membrane. Ces vibrations sont transmises à une série de petits os mobiles et articulés entre eux appelée la ..... :  
Leur rôle est d'atténuer ou d'amplifier les sons.

Puis les vibrations arrivent dans l'..... et leur répercussion atteint le liquide de la ..... qui dans ses mouvements va mobiliser les cils des cellules auditives. Elles amplifient les vibrations sonores, les orientent en fonction de leur fréquence vers les fibres nerveuses qui leur sont connectées et transforment l'énergie vibratoire en influx nerveux. Celui-ci sera acheminé vers le ..... par le ..... qui analysera le message reçu.

**ACTIVITÉ 1.11** → Relever les rôles de chaque partie de l'oreille à l'aide du texte ci-dessus et repérer les organes à l'aide du schéma (document 6).

**OREILLE EXTERNE**

- Rôle(1):
- Noms des organes(3):

**OREILLE MOYENNE**

- Rôle (1):
- Noms des organes (1):

**OREILLE INTERNE**

- Rôle (1):
- Noms des organes (3):

## ➔ ÉTAPE 2 / ANALYSER LA SITUATION PAR LA DÉMARCHE ERGONOMIQUE

OBJECTIF INTERMÉDIAIRE / IDENTIFIER LES TROUBLES EXTRA-AUDITIFS PROVOQUÉS PAR LE BRUIT

**ACTIVITÉ 2.1** → A l'aide de la situation professionnelle, énumérer les conséquences sur l'homme de l'exposition au bruit :

.....  
.....

Ci-dessous, les autres conséquences extra-auditives du bruit existantes sur l'homme.

### EFFETS TEMPORAIRES

→ **EFFETS DU BRUIT SUR L'HOMME**

- 1) HYPERTENSION, MODIFICATION DU RYTHME CARDIAQUE, VASODILATION DES VAISSEAUX SANGUINS
- 2) DILATATION DES PUPILLES, RÉTRECISSEMENT DU CHAMP VISUEL, BAISSÉ DE LA VISION NOCTURNE
- 3) TROUBLES DIGESTIFS
- 4) TENSION MUSCULAIRE
- 5) TROUBLES DU SOMMEIL / BAISSÉ DE LA VIGILANCE

→ **FONCTIONS PERTURBÉE**

- A) FONCTION DIGESTIVE
- B) FONCTION NERVEUSE
- C) FONCTION RESPIRATOIRE
- D) FONCTIONS CARDIO-VASCULAIRES
- E) FONCTION CÉRÉBRALE
- F) FONCTION MUSCULAIRE

### EFFETS À LONG TERME

→ **EFFETS DU BRUIT SUR L'HOMME**

- 1) TROUBLES CARDIO-VASCULAIRES
- 2) ALTÉRATION DU SOMMEIL
- 3) BAISSÉ DES DÉFENSES IMMUNITAIRES

→ **FONCTIONS PERTURBÉE**

- A) FONCTION CÉRÉBRALE
- B) FONCTION IMMUNITAIRE
- C) FONCTIONS CARDIO-VASCULAIRES

**ACTIVITÉ 2.2** → Cherchez les correspondances entre les effets du bruits sur l'homme et les fonctions perturbées.

• EFFETS TEMPORAIRES:

1) →

2) →

3) →

4) →

5) →

• EFFETS À LONG TERME:

1) →

2) →

3) →

**ACTIVITÉ 2.3** → Identifier les effets du bruit pour chaque situation donnée à l'aide de la situation professionnelle et des informations ci-dessous.

**SITUATION 1:**

Un chariot autoporteur risque de renverser le salarié (de dos) qui n'entend pas son arrivée.

Effets du bruit: .....

**SITUATION 2:**

Deux salariés discutent entre eux et, ne s'entendant pas bien, font répéter les paroles.

Effets du bruit: .....

**SITUATION 3:**

Le salarié perd sa vigilance à son poste de travail.

Effets du bruit: .....

**ACTIVITÉ 2.4** → En déduire les conséquences du bruit dans l'entreprise.

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

**OBJECTIF INTERMÉDIAIRE/ ANALYSER LA SITUATION DE TRAVAIL PAR LA DÉMARCHE ERGONOMIQUE**

**ACTIVITÉ 2.5** → Compléter le schéma de compréhension de la page suivante à l'aide de la situation professionnelle.

# SCHEMA DE COMPRÉHENSION

**DÉTERMINANTS**

<p>→ <b>CARACTÉRISTIQUES INDIVIDUELLES</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- .....</li> <li>- .....</li> </ul>	<p>→ <b>ENTREPRISE</b></p> <p><b>DISPOSITIFS TECHNIQUES</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- CINTREUSE HORIZONTALE</li> <li>- TABLE DE DÉPOSE HORIZONTALE</li> <li>- ROULEUSE VERTICALE</li> <li>- BARRE EN ACIER</li> </ul> <p><b>ORGANISATION</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- FABRICATION EN PETITES SÉRIES</li> <li>- ÉQUIPE DE TRAVAIL 2X8 AVEC PAUSE</li> </ul> <p><b>ENVIRONNEMENT</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- .....</li> </ul>
---	---

## TRAVAIL PRESCRIT: PROGRAMMATION / CINTRAGE / ROULAGE / CONTRÔLE PRODUIT

**TRAVAIL RÉEL**

<p><b>TÂCHE RÉELLE</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- AMÉNAGEMENT DU PROFIL ET ESSUYAGE</li> <li>- ENGAGEMENT DU PROFIL DANS LA CINTREUSE</li> <li>- COMMANDE ROULEUSE</li> <li>- ATTENTE DE LA FIN DU CYCLE</li> <li>- DÉGAGEMENT ET DÉPOSE SUR LA TABLE</li> <li>- TRANSPORT VERS ROULEUSE</li> <li>- COMMANDE ROULEUSE</li> <li>- ACCOMPAGNEMENT DURANT ROULAGE</li> </ul>	<p><b>ACTIVITÉ RÉELLE</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- TIRE ET DÉPLACE BARS ÉCARTÉS</li> <li>- MARCHÉ ET POUSSE BRAS ÉCARTÉS</li> <li>- MARCHÉ ET ACTIONNE UNE COMMANDE</li> <li>- RECOULE ET SURVEILLE</li> <li>- TIRE ET PORTE BRAS ÉCARTÉS AVEC ROTATION DU TRONC</li> <li>- PORTE, POUSSE, BRAS EN DIAGONALE</li> <li>- MARCHÉ ET ACTIONNE UNE COMMANDE</li> <li>- MAINTIEN BRAS LEVÉS</li> </ul>
---	---

**EFFETS**

<p><b>EFFETS SUR LA PERSONNE</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- DOULEUR AUX ÉPAULES EN FIN DE JOURNÉE</li> <li>- RISQUE DE BLESSURE</li> <li>- .....</li> </ul>	<p><b>EFFETS SUR L'ENTREPRISE</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- QUELQUES PROBLÈMES DE NON-QUALITÉ</li> </ul>
---	---

**ACTIVITÉ 2.6** → Souligner sur le schéma de compréhension ci-dessus, les éléments favorisant une fatigue auditive

.....

.....

.....

.....

.....

.....

**ACTIVITÉ 2.7** → Reformuler l'hypothèse sous la forme d'une phrase.

Il semble que le ..... conduise l'opérateur à .....  
Ce qui provoque une ..... , voire un risque de surdité professionnelle.

**OBJECTIF INTERMÉDIAIRE/ VALIDER L'HYPOTHÈSE**

Depuis quelques mois, les salariés se plaignent au médecin du travail. Celui-ci a donc demandé aux membres du CHSCT de procéder à l'analyse du bruit dans l'entreprise.

**ACTIVITÉ 2.8** → A l'aide du document 8 , indiquer la composition d'un CHSCT :

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

**Le comité d'hygiène, de sécurité et des conditions de travail (CHSCT)**

Créé par la loi du 23 décembre 1982, la mise en place du CHSCT est obligatoire dans les établissements occupant au moins 50 salariés. Le comité comprend l'employeur qui le préside et des représentants du personnel, désignés pour une durée de 2 ans. Sont membres ayant une voix consultative: le chef du service et des conditions de travail, le médecin du travail, l'inspecteur du travail, le contrôleur de sécurité de la CRAM et une personne qualifiée invitée. Le comité se réunit à l'initiative de l'employeur, au moins une fois par trimestre, ou plus souvent en cas de besoin, surtout dans les secteurs d'activités à grand risque. Il est réuni soit à la suite de tout accident ayant entraîné, ou ayant pu entraîné, des conséquences graves, soit à la demande motivée d'au moins deux de ses membres représentants du personnel. Le CHSCT a pour mission de contribuer à la protection de la santé et de favoriser la sécurité des salariés de l'établissement ainsi que l'aménagement des conditions de travail. Il veille à l'observation des prescriptions législatives et réglementaires en matière de risques professionnels:

«Le CHSCT, procède à l'analyse des risques professionnels auxquels peuvent être exposés les salariés» (article L236-2 du code du travail). Le CHSCT comprend d'une part, le chef d'établissement ou son représentant et, d'autre part, une délégation de personnel dont les membres sont désignés par les membres élus du comité d'entreprise (CE) et les délégués du personnel. Tous deux possèdent une voie délibérative lors d'un vote.

Tous les autres sont consultés et possèdent une voix consultative.

Ce sont:

- le médecin du travail chargé de la surveillance médicale du personnel;
- le chef sécurité et conditions de travail. Le comité peut faire appel à toute personne de l'établissement dont la compétence pourrait être utile (responsable de la formation, conseiller du travail, infirmière, assistante sociale). Enfin l'inspecteur du travail et l'ingénieur conseil ou contrôleur de sécurité de la CRAM doivent être informés des réunions et peuvent y assister.

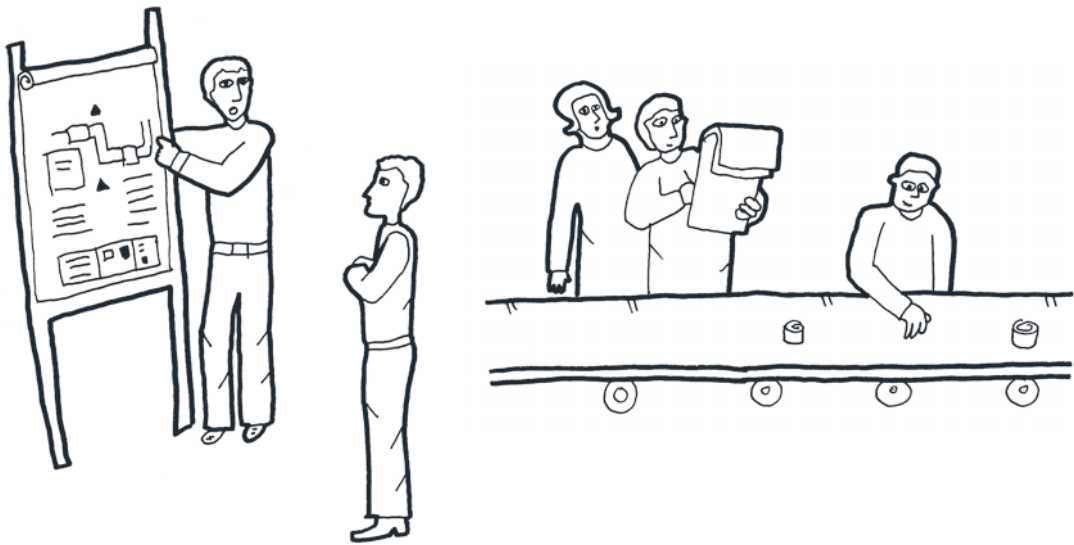
Document 8 : CHSCT issu de l'INRSED 765

**ACTIVITÉ 2.9** → Indiquer son rôle dans une entreprise en complétant le schéma ci-dessous à l'aide du document 9.

Le CHSCT est un organe spécialisé, chargé d'étude et d'instruction technique. Le comité d'entreprise est, quant à lui, compétent en matière de politique générale d'amélioration des conditions de travail. Au cas où l'un et l'autre doivent être consultés, on consultera d'abord le CHSCT de façon à ce que son avis motivé soit transmis en temps voulu au comité d'entreprise.

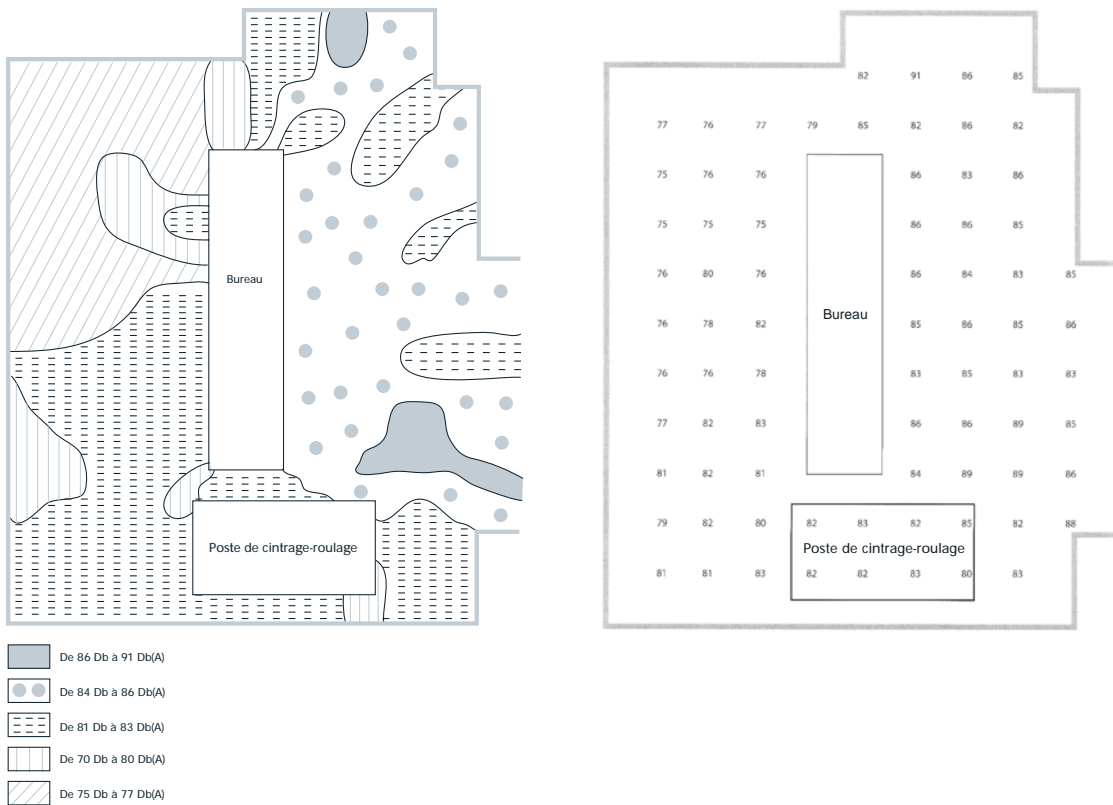
Le CHSCT mène des enquêtes, étudie les dispositions en matière de règlement intérieur; il est consulté sur divers sujets par l'employeur et enfin, il veille à certaines catégories de salariés.

Contribuer à la protection de la santé et de la sécurité des salariés et à l'amélioration des conditions de travail est l'objectif essentiel du CHSCT. Pour cela il veille notamment à l'observation des prescriptions législatives et réglementaires en ces matières; Le CHSCT effectue des visites systématiques de l'établissement, il contrôle l'application de la réglementation par son droit de regard sur certains documents et il joue un rôle important dans la procédure d'alerte.



### RÔLES DU CHSCT

- ▶ .....
- ▶ .....
- ▶ .....
- ▶ .....
- ▶ .....
- ▶ .....



Document 10: être acteur en ergonomie INRS

**ACTIVITÉ 2.10** → Répondre aux questions suivantes à l'aide du document 10 ci-dessus.  
Citer le nom de l'appareil permettant la mesure du bruit.

.....

- Indiquer le niveau moyen sonore au poste de travail de Paul.

.....

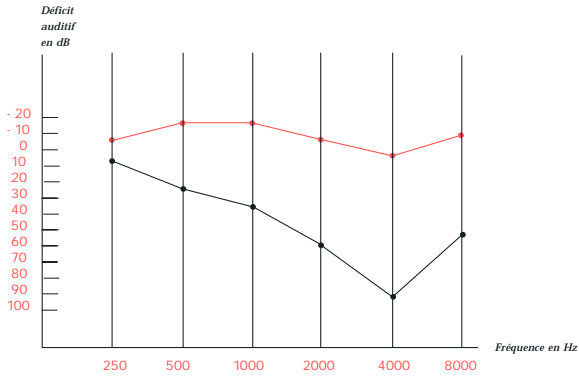
- Énoncer si ce poste de travail correspond à la zone la plus bruyante de l'entreprise.

.....

.....

**OBJECTIF INTERMÉDIAIRE/ INTERPRÉTER UN AUDIOGRAMME ET RECONNAITRE UNE SURDITÉ COMME MALADIE PROFESSIONNELLE**

Comme chaque année, l'opérateur consulte le médecin du travail qui lui fait passer un audiogramme afin de détecter un éventuel déficit auditif induit par le bruit. Le médecin recherche le seuil d'audition de Paul à des fréquences différentes. Pour chaque fréquence, il fait monter le niveau d'intensité acoustique jusqu'à ce que Paul entende le son. Voici le résultat de son audiogramme :



Document 11 : audio bruit 4, fiche 4, ED 1502, le bruit INRS

**ACTIVITÉ 2.11** → Répondre aux questions suivantes à l'aide du document 11 ci-dessus et de la page suivante.

- Interpréter la courbe de l'audiogramme normal de Paul.

.....  
 .....

- Indiquer l'augmentation de l'intensité acoustique afin que Xavier puisse entendre.

→ Son de fréquence de **500 Hz** : .....

→ Son de fréquence de **1 000 Hz** : .....

→ Son de fréquence de **2 000 Hz** : .....

→ Son de fréquence de **4 000 Hz** : .....

- Calculer le déficit auditif de Xavier après lecture des documents ci-dessus.

.....  
 .....

- Conclure sur Xavier.

.....  
 .....

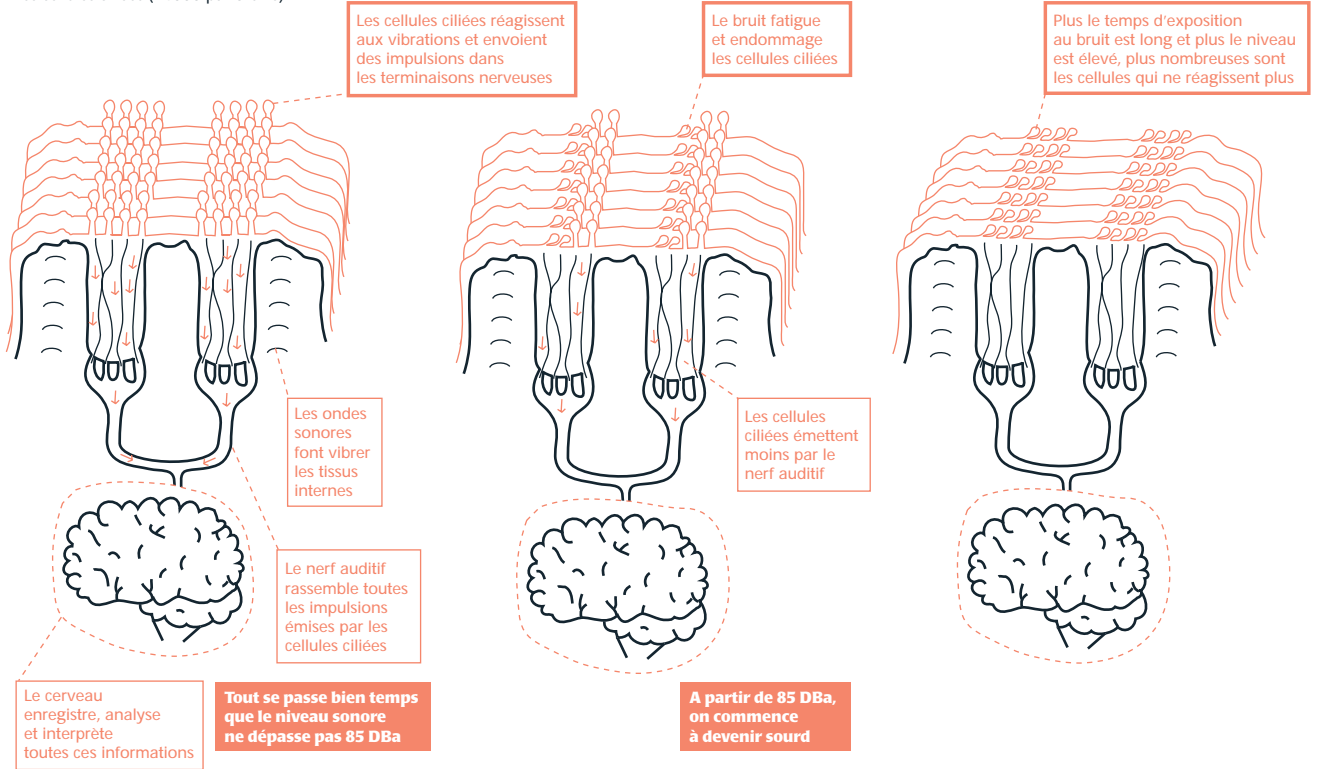
## Tableau N°42 : surdité provoquée par les bruits lésionnels

Date de création: 20 avril 1963		Dernière mise à jour: 18 janvier 1995 (décret du 12 janvier 1995)
DÉSIGNATION DES MALADIES	DÉLAI DE PRISE EN CHARGE	LISTE LIMITATIVE DE TRAVAUX SUSCEPTIBLES DE PROVOQUER CES MALADIES
<p>Déficit audiométrique bilatéral par lésion cochléaire irréversible. Ce déficit est évalué par une audiométrie effectuée de trois semaines à un an après cessation de l'exposition aux bruits lésionnels, en cabine insonorisée avec un audiomètre calibré. Cette audiométrie doit être tonale et vocale et faire apparaître au minimum sur la meilleure oreille un déficit moyen de 35 décibels, calculé en divisant par 10 la somme des déficits mesurés sur les fréquences 500, 1 000, 2 000 et 4 000 hertz, pondérés respectivement par les coefficients 2, 4, 3 et 1. Aucune évolution de ce déficit ne peut être pris en compte après l'expiration du délai de prise en charge, sauf en cas de nouvelle exposition au risque.</p>	<p>1 an après cessation de l'exposition au risque acoustique (sous réserve d'une durée d'exposition d'un an réduite à trente jours en ce qui concerne la mise au point des propulseurs, Réacteurs et moteurs thermiques).</p>	<p>Liste limitative des travaux susceptibles de provoquer ces maladies</p> <p>Travaux exposant aux bruits lésionnels provoqués par :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- les travaux sur métaux par percussion, abrasion ou projection tels que: le décolletage, l'emboutissage, l'estampage, le broyage, le fraisage, le burinage, le rivetage, le laminage, l'étrépage, le tréfilage, le découpage, le sciage, le cisailage, le tronçonnage;</li> <li>- l'ébarbage, le meulage, le polissage, le gougeage par procédé arc-air la métallisation;</li> <li>- le câblage, le toronnage et le bobinage de fils d'acier ;</li> <li>- l'utilisation de marteaux et perforateurs pneumatiques;</li> <li>- la manutention mécanisée de récipients métalliques;</li> <li>- les travaux de verrerie à proximité des fours, machines de fabrication, broyeurs et concasseurs: l'embouteillage;</li> <li>- le tissage sur métiers ou machines à tisser, les travaux sur peigneuses, machines à filer incluant le passage sur bancs à broches, retordeuses, moulineuses, bobineuses de fibres textiles;</li> <li>- la mise au point, les essais et l'utilisation des propulseurs, réacteurs, moteurs thermiques, groupes électrogènes, groupes hydrauliques, installations de compression ou de détente fonctionnant à des pressions différentes de la pression atmosphérique, ainsi que des moteurs électriques de puissance comprise entre 11 kW 55 kW s'ils fonctionnent à plus de 2 360 tours par minute, de ceux dont la puissance est comprise entre 55 kW et 220 kW s'ils fonctionnent à plus de 1 320 tours par minute et de ceux dont la puissance dépasse 220 kW;</li> <li>- l'emploi ou la destruction des munitions ou d'explosifs;</li> <li>- l'utilisation de pistolets de scellement</li> <li>- le broyage, le tronçonnage, le criblage, le sciage et l'usinage de pierre, et de produits minéraux;</li> <li>- les procédés industriels, de séchage de matières organiques par ventilation;</li> <li>- l'abattage, le tronçonnage et l'ébranchage mécaniques des arbres;</li> <li>- l'emploi des machines à bois en atelier : scies circulaires de tous types scies à ruban, dégauchisseuses, raboteuses, toupies, machines à fraiser, tenonneuses, mortaiseuses, moulurières, plaqueuses de chants intégrant des fonctions d'usinage, défonceuses, ponceuses, cloueuses;</li> <li>- l'utilisation d'engins de chantier: boteurs, décapeurs, chargeuses, moutons, pelles mécaniques, chariots de manutention tous terrains.</li> </ul>

## OBJECTIF INTERMÉDIAIRE/ EXPLIQUER LA SURDITÉ DANS LE LIMAÇON

### L'oreille interne

L'intérieur des spires de l'escargot contient des bandes de capteurs : les cellules ciliées (24000 par oreille)



Document 12: l'exposition au bruit schéma de l'oreille interne, source AGE

**ACTIVITÉ 2.12** → Répondre aux questions suivantes à l'aide du document 12.

- Indiquer la partie de l'oreille détruite par le bruit.

.....

- Citer le nom des capteurs du bruit.

.....

- Faire un commentaire pour chacun des schémas.

• schéma 1/:

.....

• schéma 2/:

.....

• schéma 3/:

.....

- Compléter le texte à trous à l'aide des mots suivants:

détruisent / renouveler / cellules auditives ciliées / nerf auditif /  
déficiência auditive / destruction / détruites / surdité irréversible

Ce sont les ..... qui sont sensibilisées aux différentes fréquences de sons. Elles jouent un rôle important dans la ..... Lors des expositions au bruit, les cellules se ..... et le ..... ne reçoit plus d'informations. Une fois....., elles ne peuvent plus se ..... et entraînent une .....

**OBJECTIF INTERMÉDIAIRE / ÉNONCER LES DIFFÉRENTS TYPES DE SURDITÉ***LES PRINCIPAUX TYPES DE SURDITÉ*

La surdité se caractérise par une diminution permanente ou provisoire des facultés auditives. En fonction du type de lésion, on peut distinguer plusieurs formes de surdités.

**La surdité de perception :**

Cette surdité, qui est due à une atteinte de l'oreille interne ou du nerf auditif, se situe au niveau de la transmission nerveuse des sons. Le message est alors mal codé par l'oreille soit au niveau de l'oreille interne, soit au niveau du nerf auditif, soit au niveau du cortex cérébral. Quand les cellules ciliées sont mises hors service, les premières touchées sont celles qui transmettent les fréquences aiguës. La déformation atteint autant les sons externes que la propre voix du malentendant. Ce type de surdité peut être total.

**La surdité de transmission :**

Cette surdité, qui touche l'oreille externe ou moyenne, est due à une atteinte du conduit auditif, du tympan ou des osselets. Elle apparaît lorsqu'il y a entrave au passage des ondes sonores. La perte prédomine sur les fréquences graves et n'est jamais totale. La personne perçoit néanmoins sa voix normalement.

**La surdité mixte :**

Cette surdité conjugue à la fois une surdité de perception et une surdité de transmission.

**La surdité brutale :**

Ce type de surdité qui est heureusement rare peut apparaître à tout âge y compris lors de l'enfance. Elle apparaît souvent sans cause véritable et doit être considérée comme une urgence médicale. Seuls les traitements réalisés dans les délais les plus brefs ont une chance d'être efficaces.

**Les échelles de la surdité :**

Une audition est considérée comme normale lorsque la perte auditive est inférieure à 20 dB. Sur le plan médical, les surdités sont classées en 4 catégories :

**Surdité légère :** perte moyenne de 20 à 40 dB. Perte des bruits faibles, des aigus et de certains éléments phonétiques.

**Surdité moyenne :** perte moyenne de 40 à 70 dB. Seule la parole forte est perçue. L'aide auditive est nécessaire.

**Surdité sévère :** perte moyenne de 70 à 90 dB qui nécessite appareillage, lecture labiale et rééducation.

**Surdité profonde :** perte moyenne de 90 dB et plus. C'est le cas des surdités totales.

**ACTIVITÉ 2.13** → D'après le document 13, citer les différents types de surdité et la partie de l'oreille touchée en complétant le tableau ci-dessous :

TYPE DE SURDITÉ		PARTIE DE L'OREILLE TOUCHÉE
- .....	→	- .....
- .....	→	- .....
- .....	→	- .....
- .....	→	- .....

## ➔ ÉTAPE 3 / PROPOSER DES MESURES DE PRÉVENTION

OBJECTIF INTERMÉDIAIRE / RELEVER LES OBLIGATIONS  
RÉGLEMENTAIRES ET RECOMMANDATIONS EN MATIÈRE  
DE PRÉVENTION

**ACTIVITÉ 3.1** → Souligner les nouvelles obligations réglementaires concernant le bruit d'après le document 14.

La directive concernant la protection des travailleurs contre les risques dus à l'exposition au bruit, adoptée par le Parlement européen en février 2003, doit être transposée en droit français avant le 15 février 2006. La principale disposition introduite: les seuils d'action autrefois fixés à 85 dB(A) et 90 dB(A) sont abaissés à 80 dB(A) et 85 dB(A). On entend par seuil d'action le niveau sonore exprimé en décibels au-delà duquel une action de prévention s'impose. La directive fait apparaître, en outre, un nouveau niveau sonore de 87 dB(A) de référence, qui devrait figurer parmi les valeurs limites d'exposition réglementaires. Il s'agit d'une mesure qui prend en compte le port d'une protection individuelle contre le bruit.

Document 14: extrait de Travail Sécurité Juin 2005

OBJECTIF INTERMÉDIAIRE / PROPOSER DES MESURES DE PRÉVENTION DANS UNE SITUATION DE TRAVAIL DÉTERMINÉE

La prévention des risques professionnels s'appuie sur une démarche dont les principes généraux sont édictés par le Code du travail (article L230-2):

- éviter les risques.
- évaluer les risques qui ne peuvent être évités.
- combattre les risques à la source.
- agir sur les conditions et l'organisation du travail.
- former et informer les salariés sur les risques et leur prévention.
- prendre des mesures de protection collective en leur donnant la priorité sur les mesures de protection individuelle.

Ainsi les moyens de prévention dont on dispose pour lutter contre le bruit sont :

- la réduction du bruit à la source.
- la protection collective.
- les mesures d'organisation du travail.
- la protection individuelle.

Afin de pouvoir trouver des mesures de prévention, il est nécessaire de visualiser les différents modes d'exposition au bruit.

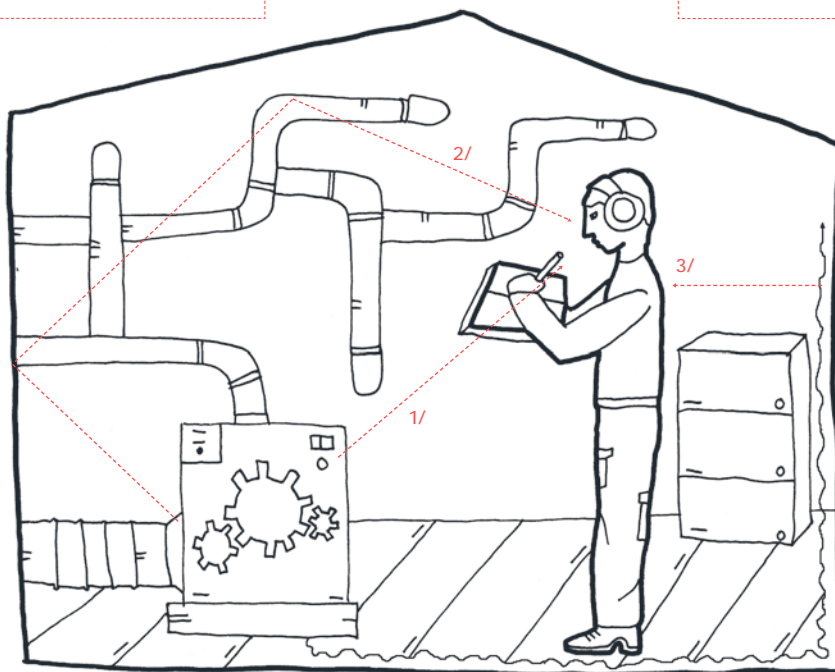
**ACTIVITÉ 3.2** → Placer à côté de chaque numéro du document 15 le nom de l'onde correspondante: ondes sonores directes, ondes sonores réfléchies par les murs et ondes sonores produites par les vibrations des machines transmises par le plancher.

Nous allons désormais essayer de lutter contre ces ondes sonores en trouvant des mesures à mettre en œuvre en agissant soit sur l'émission, soit sur la réception, soit sur la propagation.

**ACTIVITÉ 3.3** → Classer les 3 actions de prévention existantes en notant le niveau d'intervention dans chacun des cadres sur le document 15.

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

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



Document 15: dossier le bruit, INRS

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

- 1/ .....
- 2/ .....
- 3/ .....

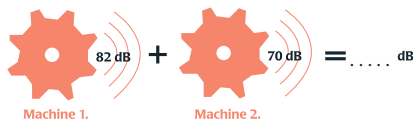
## SITUATION 1:

L'entreprise a augmenté sa productivité, elle a rajouté deux machines supplémentaires. Le niveau sonore moyen est passé de 83 à 90 dB. De plus, le médecin du travail constate une augmentation de la fatigue auditive des salariés.



Document 17: Vos gueules les décibels, INRS

À noter: quand 2 sources de niveaux sonores différents ayant une différence supérieure à 10 Db, c'est le plus grand qui s'impose

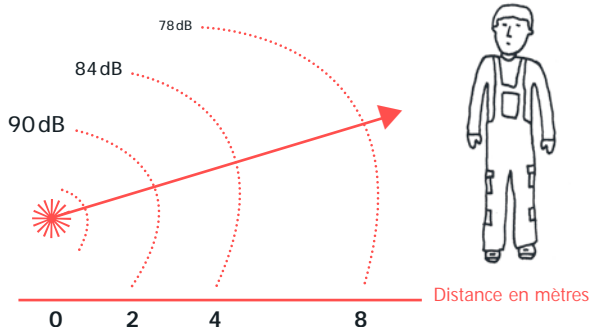


**ACTIVITÉ 3.4** → Noter, dans chacun des cadres, le chiffre correspondant au nombre de décibels sur les 2 schémas du document 17.

**ACTIVITÉ 3.5** → Préciser le principe de cette mesure en complétant les phrases suivantes  
 Quand le niveau de bruit double, on a ..... dBA de plus. Quand 2 machines sont placées à côté, le niveau sonore est celui de celle qui a le ..... de décibels

## SITUATION 2:

L'ouvrier travaille à côté du perçage où le niveau sonore est supérieur à 90 dBA.



Document 18: Fiche pratique, INRS

**ACTIVITÉ 3.6** → Compléter la phrase suivante à l'aide du document 18  
 En l'absence de tout obstacle, le niveau sonore diminue de ..... dBA chaque fois que la distance à la source est .....

### SITUATION 3:

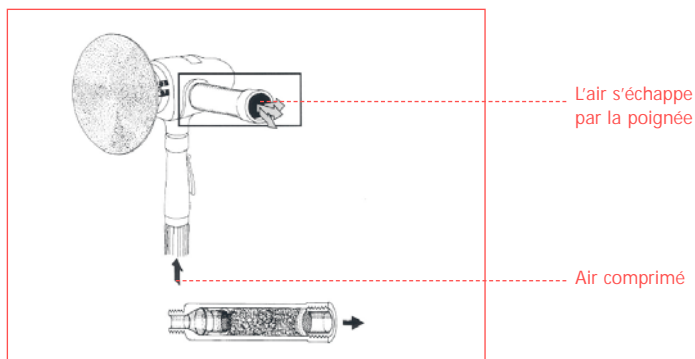
Un salarié de l'entreprise utilise une meule afin de découper les barres métalliques.  
 Une solution a été trouvée pour réduire le bruit.

#### Exemple:

L'échappement d'une meule à air comprimé est à l'origine de niveaux de bruit élevés.  
 Ici, l'air était déjà plein de turbulences en quittant le moteur et en entrant dans la poignée creuse qui sert d'échappement. Le bruit dû à la turbulence a été amplifié dans la zone de mélange.

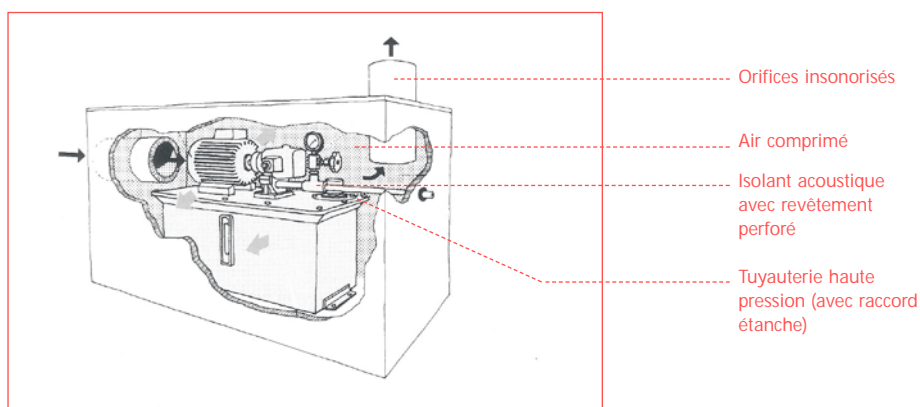
#### Solution:

La poignée a été remplacée par un nouveau modèle à garnissage de laine d'acier maintenu en place aux deux extrémités par des rondelles en treillis métallique pour faciliter le débouché à l'air libre. La turbulence s'est apaisée lors du passage de l'air à travers le matériau poreux et le niveau de bruit a été réduit.



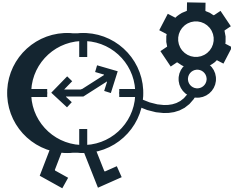
### SITUATION 4:

Le capotage d'un équipement hydraulique nécessite des orifices de ventilation insonorisés.  
 Le moteur de pompe et le réservoir d'huile émettent à la fois du bruit et de la chaleur.  
 Prévoir une trappe d'inspection étanche



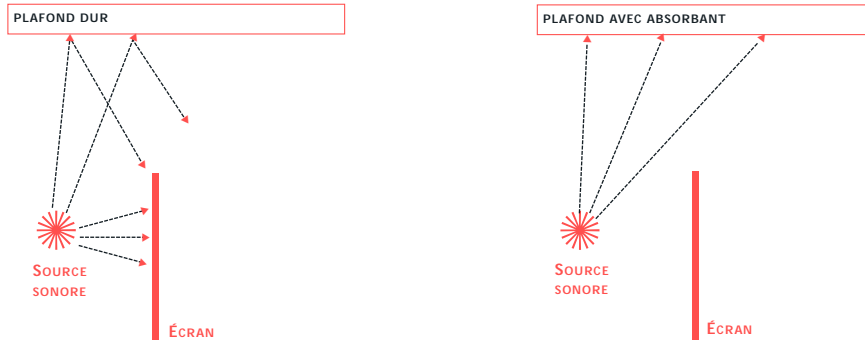
## SITUATION 5 :

Limiter le temps d'exposition des salariés.



Document 21

## SITUATION 6 :



Document 22: le bruit, INRS

## SITUATION 7 :



Document 23: le bruit, INRS

**ACTIVITÉ 3.7** → Énoncer pour chaque niveau de prévention, ses mesures et noter le numéro des situations dans lesquelles elles sont étudiées.

### NIVEAU DE PRÉVENTION

#### ▶ PRÉVENTION INTÉGRÉE :

- mesures de prévention: .....
- **Situation:** .....

#### ▶ PROTECTION COLLECTIVE

- mesures de prévention: .....
- **Situation:** .....

#### ▶ PROTECTION INDIVIDUELLE

- mesures de prévention: .....
- **Situation:** .....

#### ▶ MESURES ORGANISATIONNELLES

- mesures de prévention: .....
- **Situation:** .....

## → ÉTAPE 4, METTRE EN ŒUVRE DES MESURES DE PRÉVENTION

OBJECTIF INTERMÉDIAIRE / RELEVER LES OBLIGATIONS RÉGLEMENTAIRES ET RECOMMANDATIONS EN MATIÈRE DE PRÉVENTION

### SITUATION 1:

## Cantine en Sourdine

Un centre d'aide par le travail de Montpellier a réalisé un traitement acoustique de sa salle de restauration. Des résultats particulièrement concluants à partir de solutions techniques simples.

Dans de nombreux cas, les cantines sont synonymes de vacarme et brouhaha aux heures de service. La salle de restauration du centre d'aide par le travail (CAT) des ateliers Kennedy, à Montpellier, n'échappait pas à la règle : des mesures acoustiques réalisées par le centre inter régional de mesures physiques (CIMP) de la CRAM Languedoc-Roussillon dans la salle avaient montré que la durée de réverbération était de l'ordre de 2,3 secondes. Ce qui définissait le local comme « réverbérant », donc à l'origine de nuisances sonores.

Un programme de rénovation du site a été l'occasion de remédier à ce problème. « Il y avait dans ce centre une véritable volonté de la part des dirigeants d'améliorer les choses, à tous points de vue, souligne Patrick Aubert, contrôleur de sécurité à la CRAM Languedoc-Roussillon. Les résultats ont donc logiquement suivi ». Le traitement acoustique de cette salle de restauration a consisté, notamment, à installer au plafond des panneaux ab-



À gauche le traitement acoustique engagé lors de la rénovation de cette salle de restauration du CAT de Montpellier favorise désormais les échanges et la détente.



sorbants et à placer de petites cloisons ajourées, en bois et de faible hauteur, entre les tables. Le local est divisé en deux grandes salles de 88 m<sup>2</sup> et 78 m<sup>2</sup> sur deux niveaux mais avec un même niveau de toiture de 190 m<sup>2</sup>. Après ces aménagements, le temps de réverbération a été abaissé à 0,5 seconde, correspondant à un local assourdi. « Le résultat a été stupéfiant, constate Pascal Descamps, directeur du CAT. On n'aurait jamais pensé qu'à partir des solutions techniques relativement simples proposées, principalement le plafond absorbant, on obtiendrait une différence aussi significative par rapport à la situation initiale! »

Le traitement du plafond par panneaux absorbants et la mise en place de cloisons acoustiques séparant les tables ont permis d'améliorer notablement les performances acoustiques du local.

### LA RÉVERBÉRATION SONORE

En extérieur, une personne ne perçoit que le bruit direct émis par une source. À l'intérieur d'un local, en plus du bruit direct, les ondes sonores sont réfléchies par les parois. Le local est ainsi un facteur d'augmentation du bruit. Le traitement acoustique consiste généralement à utiliser des matériaux ou des revêtements qui, en absorbant les ondes incidentes, minimisent, voire suppriment, leur réflexion.

## SITUATION 2 :

# Décathlon : coup de balai sur le bruit

**L'installation d'une simple brosse a fortement réduit le niveau sonore lié au fonctionnement d'un convoyeur dans l'entrepôt Décathlon de Sainte-Luce-sur-Loire.**

**D**écathlon Logistique Ouest fait partie des huit centres d'approvisionnement régionaux du groupe. L'entrepôt, situé à Sainte-Luce (Nantes Métropole), occupe une superficie de 22 800 m<sup>2</sup>. Marqué par

une activité très saisonnière, il emploie de 120 à 250 personnes (170 salariés en moyenne) et dessert en flux tendu tous les magasins de Bretagne, des Pays-de-la-Loire et de Basse-Normandie. La nuit des camions démarre dès 6 heures du matin. Dès l'ouverture du centre, les paquets (20 kilos en moyenne) sont déchargés sur une sauterie (tapis roulant) qui les oriente, selon la nature, vers l'une des « gares ». Chacune d'entre elles correspond à un univers « trayon » des magasins de détail. L'orientation des colis est automatisée par la lecture au scanner de l'étiquette qui porte le

code barre. C'est sous ces gares que le personnel subissait les bruits les plus élevés. « La zone de préparation des commandes est divisée en trois grandes parties, explique M. Thomas, le directeur. Nous distinguons les cartons standard (habillement, chaussures, petits accessoires), le secteur des volumineux (vélos, appareils de fitness, tables de ping-pong, etc) et l'hétéroclite (raquette, cannes à pêche, rollers...). Le secteur des cartons standard représente le plus gros volume d'activité (environ 11 000 m<sup>3</sup>). Sur l'ensemble de l'entrepôt, le travail est organisé en deux huit, de 6 heures à

22 heures ». Dans cette mécanique géante, le bruit de fond généré par la circulation des cartons sur les convoyeurs participe à la fatigue nerveuse et auditive et présente un risque pour la santé. En effet, un convoyeur est un circuit de plusieurs centaines de mètres, composé de rouleaux métalliques dont l'enfournement fait avancer les cartons jusqu'à leur destination. A chaque fois qu'un colis arrive en gare, les rouleaux continuent de tourner par inertie, et « plus les rouleaux prennent de la vitesse, plus ils chantent », précise Michel le Du, contrôleur de la CRAM des Pays-de-la-Loire.



L'entrepôt est desservi par plusieurs circuits de convoyeurs de cartons. L'opératrice située au niveau de la gare de réception est particulièrement exposée au bruit généré par les rouleaux des convoyeurs

### Organisation et solution technique

« Aujourd'hui, grâce à une nouvelle organisation du travail, le nombre de personnes exposées et le temps passé en poste de réception ont considérablement diminué. Surtout, une astuce du technicien chargé de la maintenance a permis de réduire considérablement le bruit des rouleaux. » Cette astuce

consiste dans l'installation, sous chaque rampe d'arrivée en gare de réception, d'une barre portant une brosse à poils rigides qui freine la rotation des rouleaux. « Avant l'installation de cette brosse, le bruit provoqué par l'arrivée de trois colis s'élevait à 86dB(A), souligne Christian Lebreton du Cimpo (centre interrégional de mesures physiques de l'Ouest). Après installation, la descente des cartons est beaucoup moins bruyante (73dB(A).

On pourrait aussi dire qu'avant traitement, le bruit provoqué par l'arrivée d'un colis mettait une minute pour s'éteindre. Il ne met plus que cinq secondes maintenant ». Cette solution, imaginée par l'entreprise elle-même, a certes généré un surcoût, mais, depuis deux ans qu'elle est mise en place, les brosses ont fait la preuve de leur résistance et de leur efficacité.

Clothilde Chéron  
Photos : Yves Cousson

**SITUATION 3 :**

## Des recommandations reçues cinq sur cinq

Dans l'usine Saint-Gobain Emballage de Oiry, près d'Épernay, la cabine de commande climatisée du four verrier isolait bien mal les opérateurs de fortes nuisances sonores provenant de l'atelier. Un diagnostic acoustique de la CRAM Nord-Est, basé sur les calculs du logiciel Transparoi élaboré par l'INRS, a permis d'améliorer considérablement les performances acoustiques du local.

**S**ept cents degrés celsius. C'est la température des bouteilles de verre à la sortie des moules. Quant au niveau sonore moyen dans l'atelier de fabrication, il est de 100 dB(A) ! Une nuisance produite en grande partie par le système de refroidissement des moules...

### Après la chaleur, protéger du bruit

Dans l'usine Saint-Gobain Emballage de Oiry (Marne), comme dans toute l'industrie du verre, chaleur et bruit font bon ménage, se conjuguent, un mal en engendrant un autre, et créent des conditions de travail particulièrement éprouvantes. Dans un premier temps, Saint-Gobain-Oiry a équipé ses lignes pour réduire le temps d'exposition à la chaleur. Heureusement, les opérateurs de cet établissement de 150 employés, spécialisé dans la fabrication de bouteilles pour vins effervescents (au premier rang desquels le champagne), passent l'essentiel de leur temps dans des cabines de commande climatisées. A l'abri de la chaleur donc, mais pas suffisamment isolés du bruit. « La réduction des nuisances sonores est l'un des objectifs de notre programme d'amélioration des conditions de travail sur le site. Nous avons donc décidé, en 2004, de construire une nouvelle cabine de commande du four de fusion.

Insonorisée, elle devait fournir un isolement acoustique d'au moins 30 dB(A) » explique le directeur de l'usine, Didier Queval.

### Une cabine offerte à tous les sons

Appelé sur le site pour y effectuer des mesures, le CIMPE (centre inter régional de mesures physiques de l'Est) confirme les mauvaises performances de l'ouvrage. Il relève un niveau sonore de 78 dB(A) à l'intérieur de la cabine et de 96,5 dB(A) dans l'atelier, soit un affaiblissement d'à peine 18,5 dB(A) entre les deux volumes. « Comme la cabine était implantée en hauteur, sur une structure souple, proche des fondations supports de gros ventilateurs, on pouvait penser au départ à une transmission vibratoire ».

En revanche, le diagnostic acoustique met en évidence de multiples faiblesses dans la conception même de l'ouvrage. Des problèmes de finitions (joints entre la paroi de la cabine et la menuiserie extérieure, et entre le toit et les luminaires encastrés) génèrent des fuites acoustiques, auxquelles s'ajoute un phénomène d'amplification du bruit, dû à une importante réverbération interne. De plus, les parois en tôle et les doubles vitrages présentent une isolation trop faible.

### Une action corrective qui conduit à un nouveau savoir-faire

Grâce à des simulations effectuées via Transparoi, le CIMPE commence à étudier différentes solutions pour améliorer l'atténuation des murs et des vitrages. Finalement, il propose à l'entreprise d'ajouter une tôle, agrémentée de laine minérale, sur le toit. Il préconise également le doublage des parois latérales par une plaque de plâtre et une couche de laine minérale, et la pose d'une vitre simple, mais épaisse, au niveau des fenêtres. Il encourage enfin Saint-Gobain à compléter ces solutions par plusieurs autres aménagements acoustiques : pose d'un faux plafond absorbant destiné à réduire la réverbération, reprise des fuites, remplacement des luminaires encastrés par des luminaires suspendus. L'efficacité des aménagements – suivis à la lettre par l'entreprise de BTP – est confirmée par les mesures sonores effectuées une fois les travaux achevés : de 18,5 dB(A), l'isolement brut est passé à 41 dB(A). A l'intérieur de la cabine, climatisation activée, le niveau sonore n'est plus que de 62dB(A).

Stéphanie Lampert  
Photos : Gallé Kerbaol

**ACTIVITÉ 4.1** → Notez ci-dessous, pour chaque niveau d'intervention les mesures de prévention ainsi que le numéro de la situation concernée.

**EMISSION**

• mesures de prévention: .....  
.....  
.....

• **Situation:** .....  
.....  
.....

**PROPAGATION**

• mesures de prévention: .....  
.....  
.....

• **Situation:** .....  
.....  
.....

**RÉCEPTION**

• mesures de prévention: .....  
.....  
.....

• **Situation:** .....  
.....  
.....