

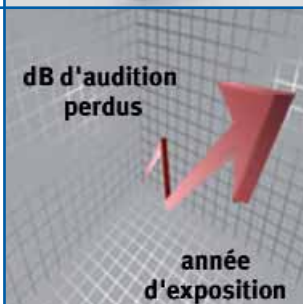
le bruit au travail



Décibels



Fréquences



INTERSON

PROTAC



Sommaire

Le bruit. C'est quoi ?	page 03
Bruit ou son ?	03
La transmission des sons	03
La pression sonore et la puissance acoustique	03
Intensité, fréquences et échelle de bruit	page 04
Intensité, fréquences et échelle de bruit	04
Le DB	04
Les fréquences Hz	04
Échelle de bruit	05
L'oreille	page 06
Introduction	06
L'oreille en image	07
Les cellules ciliées	08
Quantités, limites, conséquences du bruit	page 09
Introduction	09
Les trois étapes	09
L'évolution est fonction de plusieurs facteurs	10
L'âge	10
La durée du travail	10
Temps limite d'exposition	11
La surdité professionnelle	12
Les effets Non-auditifs du bruit	12
Le bruit au travail	page 13
Description	13
Les sources de bruit	13
Les effets du bruit	15
La protection auditive au poste de travail	page 16
Présentation	16
NOs Solutions	17
Glossaire	page 18

Mieux connaître le bruit pour mieux le maîtriser

La nécessité de mieux prendre en compte les émissions sonores comme partie intégrante des conditions de travail nous ont conduit à réaliser ce document.

La communion de plus de 25 années de pratique entre la protection anti-bruit sur mesure, la prothèse auditive et maxillo-faciale, nous ont permis d'acquérir une formidable expérience professionnelle.

Le contenu de cette brochure et la synthèse de règle élémentaire d'acoustique est le fruit de nombreuses observations effectuées « sur le terrain » à travers l'équipement de plus de 100 000 personnes par an et toutes dans des milieux sonores différents.

Nous espérons que cette plaquette trouvera sa place dans votre entreprise comme outil de travail et qu'elle vous aidera également à découvrir les effets nocifs du bruit.

Elle vous apportera les quelques règles indispensables à respecter pour mieux appréhender le choix des différentes protections auditives moulées d'oreilles et la nécessité de notre slogan :

« Pour bien entendre protégez vous ! »

Rémy GARREL, Président

SON OU BRUIT ?

La distinction entre son et bruit est purement subjective. En effet, du point de vue physique, il n'y a aucune différence entre un son et un bruit.

Le son ou le bruit sont des vibrations de l'air qui se propage dans un milieu qui peut être un gaz (air), un liquide (eau) ou un solide (matériaux) sous la forme d'une onde, Il chemine de la source à l'organe de réception qui peut être, par exemple, l'oreille humaine.

Le bruit résulte d'un mélange complexe de sons d'intensités et de fréquences différentes. Il correspond à tout phénomène acoustique produisant une sensation généralement considérée comme désagréable.

Il est opposé aux autres sons qui sont indifférents ou agréables à l'individu qui y est exposé.

Exemple :

Le son de votre titre de musique préféré peut devenir bruyant si le volume vous paraît trop fort.

LA TRANSMISSION DES SONS

Les sons proviennent de la diffusion d'une vibration transportée. La propagation des ondes dans l'air forme des vibrations perçues par l'oreille humaine.

Exemple :

Une pierre jetée dans de l'eau, son onde se propage à la surface de l'eau.

Les modifications se produisant à la surface de l'eau, consiste en une alternance de soulèvements et d'abaissements qui donnent l'illusion d'un déplacement.

LA PRESSION SONORE ET LA PUISSANCE ACOUSTIQUE

Une source sonore émet de la puissance , d'où résulte une pression sonore. La puissance acoustique est la cause, la pression sonore est l'effet.

Pour mieux comprendre ces deux notions prenons l'exemple d'un radiateur électrique.

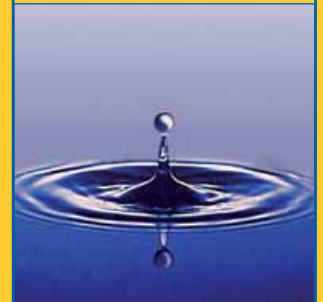
Celui-ci émet de la chaleur dans une pièce et la température en est l'effet.

Une onde sonore perçue par l'oreille est caractérisée par les données physiques suivantes :

Volume : c'est l'amplitude du niveau de pression acoustique.

Fréquence : la fréquence d'un son définit son " Ton grave ou aigu ". C'est le nombre de variations de pression par seconde. Chaque variation est appelée Hertz (Hz).

Durée : la puissance acoustique, est l'énergie émise par unité de temps. C'est le temps que dure le son. Le même son ne sera pas supporté de la même façon pendant 1 heure et 8 heures.



Intensité, fréquences et échelle de bruit

Les sons sont mesurés par leur intensité en Décibel (dB) et leur fréquence en Hertz (Hz).



DÉCIBEL ET DÉCIBEL A (dB A)

Unité logarithmique d'intensité sonore.

Pour quantifier la force d'un bruit, on utilise l'échelle des décibels (dB). Cette échelle permet de mesurer la force, c'est-à-dire l'intensité du bruit. Plus un bruit sera fort, plus le nombre de décibels qui lui sera associé sera élevé.

L'oreille humaine a la capacité de percevoir une très grande variété d'intensités (forces des sons). Le son le plus fort que l'oreille puisse supporter est environ 1000 milliards de fois plus intense que le son le plus faible qu'elle puisse détecter. Afin de faciliter la manipulation de ces chiffres, l'échelle des décibels (dB) a été inventée. Elle permet de ramener de 0 à 120 dB l'étendue des intensités que notre oreille peut percevoir. Le 0 dB correspond à la plus petite intensité détectable par l'oreille humaine alors que 120 dB correspond à l'intensité la plus forte que nous puissions entendre avant de ressentir de la douleur.

L'oreille n'a pas la même sensibilité suivant les différentes fréquences. Elle est surtout sensible dans les fréquences médium et beaucoup moins sensible lorsque l'on s'écarte vers les graves ou les aigus.

L'oreille affaiblit les sons graves et les sons aigus.

L'oreille n'est pas sensible de la même façon à toutes les fréquences, d'où l'utilisation d'un filtre de pondération A, qui tient compte de la sensibilité de l'oreille aux différentes fréquences sonores, pour décrire la sensation reçue.

Ce système d'ajout ou de soustraction constitue un système de pondération. En règle générale, le système de pondération retenu est la pondération A (dB(A)), mais il en existe d'autres. Le décibel (A) utilisé pour mesurer les bruits de l'environnement représente la sensation effectivement perçue par l'oreille humaine.

Un filtre pondérateur A est incorporé dans le circuit électrique des sonomètres. Ce filtre a pour effet de reproduire le comportement sélectif de l'oreille vis à vis des fréquences.

Pour une personne normale, le seuil d'audition est de 0 dB(A) à 1000 Hz. Le niveau d'inconfort auditif est environ 90 dB(A) et la douleur auditive est à 115 dB(A).

LES FRÉQUENCES (Hz)

Nombre d'oscillations par seconde de la vibration.

L'unité de fréquence est Hertz (Hz) ce qui correspond à 1 cycle par seconde. Plus l'oscillation est rapide plus la fréquence est élevée et inversement si la vibration est lente sa fréquence est basse.

Nous n'entendons pas tous les sons.

Notre oreille ne transmet au cerveau que certaines fréquences, l'oreille humaine est sensible aux sons dont la fréquence est comprise entre 20 et 20 000 Hz (domaine des audiofréquences).

En dessous de 20Hz, ce sont des infrasons perçus non plus comme des sons mais comme des vibrations. Au delà de 20 000 Hz, ce sont des ultrasons.

- De 20 à 200 Hz ce sont les fréquences graves.
- De 200 à 2000 Hz ce sont les fréquences moyennes ou médium.
- De 2000 à 20 000 Hz ce sont les fréquences aiguës

Plus un son est aigu, plus sa fréquence est élevée.

Plus un son est grave, plus sa fréquence est faible.



ÉCHELLE DE BRUIT

Le tableau ci-dessous vous donne l'équivalence et la sensation d'une situation de bruit professionnel ou domestique avec le niveau sonore qu'il génère.

La notion de bruit au travail inclut la possibilité de conversation entre deux personnes. Deux personnes distantes de 60 cm et discutant dans un bruit ambiant de 80 dB doivent élever le niveau de leur voix d'une façon importante. En effet, la voix doit être 5 à 10 dB supérieure que le bruit pour être compréhensible.



Bruits professionnels	dBA	Bruits domestiques	Sensation
	0		<i>Seuil d'audibilité</i>
	15	Respiration humaine	
Ordinateur	30	Chuchotements	
Froissement de papier	45	Réfrigérateur	<i>Calme</i>
Conversation dans un bureau	60	Lave vaisselle	
Cantine / Restaurant	70	Réveil matin	<i>Supportable</i>
Ensemble de bureau	75	Aspirateur	
Sonnerie téléphone	80	Sèche cheveux	<i>Bruyant</i>
Scie à main	85	Métro	
Atelier machine/Scie circulaire	87	Tondeuse à gazon	
Ambulance/visseuse pneumatique	95	Cris de bébé/Lecteur MP3	<i>Difficilement supportable</i>
Accélération d'un camion	100	Boîte de nuit	
Coup de marteau	110	Stade	
Sifflet du train	120	Concert Rock	
Marteau piqueur	130	Course auto	
Dynamite	140	Klaxon de bicyclette	
Avion au décollage	150	Crevaison d'un ballon	
Tir d'artillerie	160	Pétard	
Décollage Apollo	170	coup de fusil	<i>Douleur</i>

Zone normale



aucune protection requise

Zone limite



80 dB Port conseillé de protections auditives

Zone critique



85 dB Port obligatoire de protections auditives

Zone traumatisante



87 dB Limites d'exposition avec protecteurs dans les oreilles

Introduction

**L'OREILLE EST UN " SCANNER D'ONDES SONORES "**

- elle capte les ondes sonores,
- elle traduit les sons en codes secrets (formés d'impulsions électriques),
- elle transmet le message codé au cerveau qui entend.

CAPTER – TRANSMETTRE – CODER ET INTERPRÉTER**LES TROIS FONCTIONS DE L'OREILLE – LE RÔLE DU CERVEAU****1 - CAPTER - OREILLE EXTERNE**

L'onde sonore arrive dans le pavillon de l'oreille jusqu'au tympan (quand une onde sonore pénètre dans l'oreille, elle fait vibrer le tympan)

2 - TRANSMETTRE - OREILLE MOYENNE

Le tympan met en mouvement le marteau, l'enclume, l'étrier (les osselets) ; les muscles, par contraction, amplifient ou limitent la transmission.

Si le muscle n'a pas le temps d'amortir le choc, le mouvement est transmis sans atténuation. Un choc très violent peut crever le tympan (surdité de transmission).

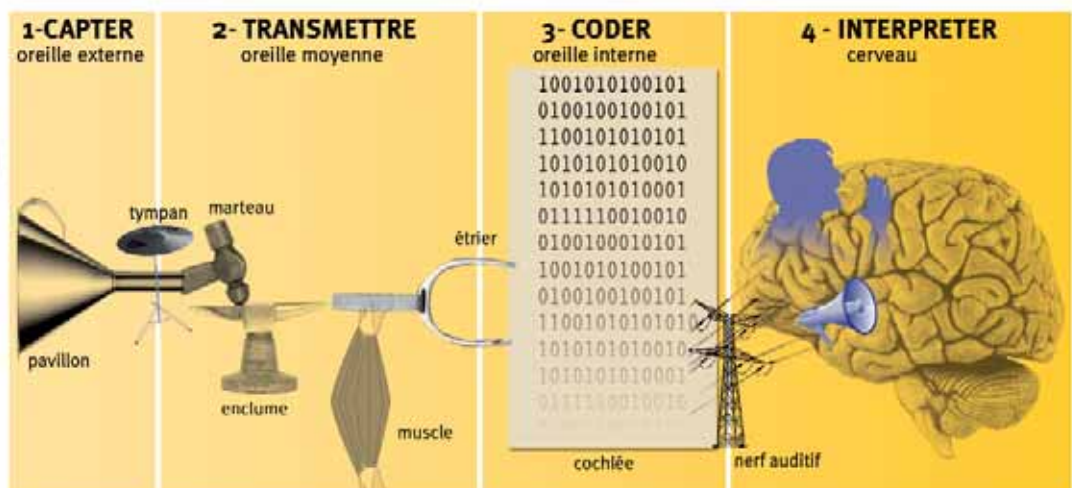
3 - CODER - OREILLE INTERNE

Si le tympan résiste, c'est le codeur qui va être saturé. Il peut être endommagé ou détruit. C'est la destruction du système de codage qui entraîne une surdité de perception (exemple la surdité professionnelle).

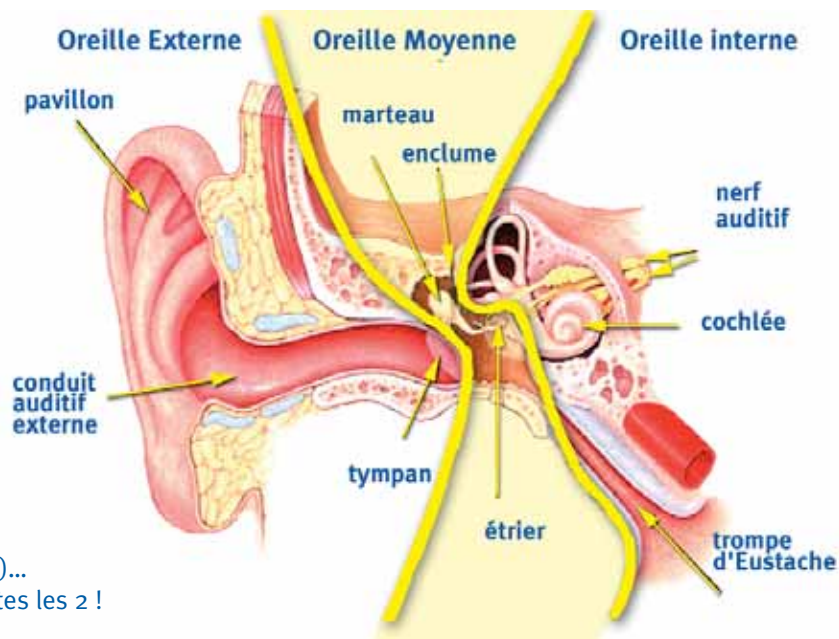
4 - INTERPRÉTER - LE CERVEAU

Suivant la culture linguistique, musicale, etc... le cerveau est entraîné à distinguer des sons très proches, à reconnaître des associations de sons particulières : c'est la parole, la musique.

Dans le travail, votre cerveau se sert des sons ou des bruits pour reconnaître si une machine fonctionne bien (exemple : vous conduisez votre voiture non pas au compteur mais à l'oreille).



L'OREILLE EN IMAGE



L'OREILLE EN COUPE

Nos deux oreilles nous permettent :

- la localisation de la source sonore
- l'évaluation du niveau de pression et ses caractéristiques
- la perception du relief du son (effet stéréo)... à condition qu'elles fonctionnent bien toutes les 2 !

Comment cela marche ?

L'OREILLE EXTERNE

Le pavillon joue le rôle de cornet acoustique.

Il dirige les ondes sonores vers le conduit auditif ($L = 2$ ou 3 cm). Sa forme et sa taille sont adaptées aux fréquences de la parole. Le conduit est terminé par une membrane mince élastique et résistante, à peu près ronde ($\varnothing 1$ cm), le tympan, qui va vibrer sous l'effet de la variation de pression (comme la membrane d'un microphone).

L'OREILLE MOYENNE

Ce système de leviers constitué des 3 osselets (marteau-enclume-étrier) transmet ces vibrations mécaniques amplifiées ou alternées à condition que les muscles de l'oreille moyenne (sur le tympan et sur l'étrier) soient bien contractés et pas trop fatigués.

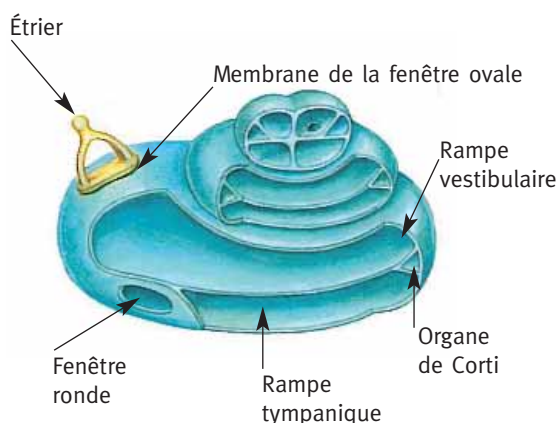
Leur contraction est involontaire (réflexe).

L'oreille moyenne est mise à la même pression que la pression extérieure grâce à la trompe d'Eustache, qui s'ouvre à chaque déglutition.

En piscine, en montagne, en avion, la variation de pression peut créer une douleur qui peut être supprimée en rééquilibrant les pressions de part et d'autre du tympan (en se bouchant les oreilles et en soufflant, ou encore en avalant).

L'OREILLE INTERNE

L'étrier appuie sur une membrane du limaçon, lequel est rempli de liquide.



COCHLÉE (limaçon)

L'étrier de l'oreille moyenne transmet l'énergie sonore de l'air au liquide du limaçon par une membrane plus petite que le tympan : la fenêtre ovale.

La pression ainsi transmise au liquide va se propager par une rampe montante (rampe vestibulaire) et redescendre jusqu'à une autre membrane (la fenêtre ronde), sorte de « clapet de décharge ».

En montant et descendant, l'onde sonore dans le liquide comprime une double paroi entre les rampes montante et descendante : l'organe de Corti, qui contient les cellules codeuses (environ 20 000 cellules).

Le limaçon déroulé a 1 cm de \varnothing et 3 cm de longueur.

Au dessus du limaçon (ou cochlée), se trouve l'organe de l'équilibre (canaux semi-circulaires).



La chaîne ossiculaire est maintenue par des muscles, si les sons reçus par le tympan sont trop forts notre oreille se protège par le réflexe stapédien qui consiste à durcir ces muscles.

La transmission des sons est alors freinée vers la cochlée.

Cette protection est efficace pour des temps courts d'exposition, les muscles finissant par fatiguer et laissant ensuite passer tous les bruits.

LES CELLULES CILIÉES

L'**oreille interne** où se trouve la cochlée est la partie la plus déterminante pour l'audition, mais aussi la plus sensible et fragile de l'oreille.

C'est là que se trouvent les cellules sensorielles dites **cellules ciliées** (20.000 environ) dont la mission est de transformer la vibration en impulsion électrique qui informera le cerveau de l'origine et de la nature du son et lui permettra de comprendre la parole, de reconnaître les bruits familiers, d'aimer la musique, etc.

Les cellules ciliées sont d'une importance capitale : elles perdent leurs cils sous l'effet de nombreux facteurs tels que la maladie, le vieillissement et surtout le bruit. Une fois dégradées elles ne peuvent se renouveler.

Leur perte est irréparable et provoque la surdité. Ce processus est irrémédiable.

Les niveaux sonores élevés et durables résultent de l'activité humaine (travail ou loisirs).

La nature ne produit pas de tels sons. L'oreille n'est donc pas naturellement armée pour les supporter.

La perte de l'audition est un handicap !

Chaque groupe de cellules s'occupe d'un groupe de fréquences à transmettre au cerveau, les cellules des fréquences aiguës sont à l'entrée du limaçon et les cellules des fréquences graves à l'intérieur du limaçon.

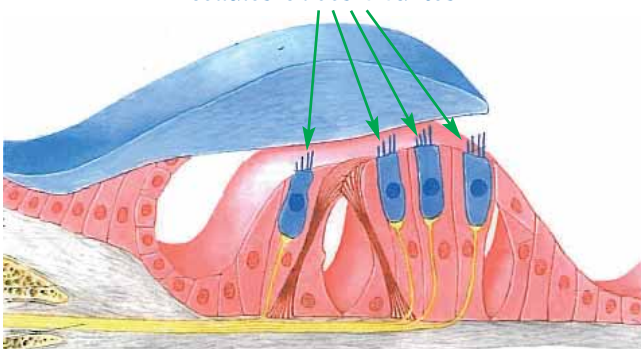
Les cellules ne transmettent pas les sons d'une façon linéaire mais d'une façon quasi logarithmique.

C'est une formidable capacité qui nous permet d'entendre le bruissement des feuilles mais aussi supporter le claquement du tonnerre.

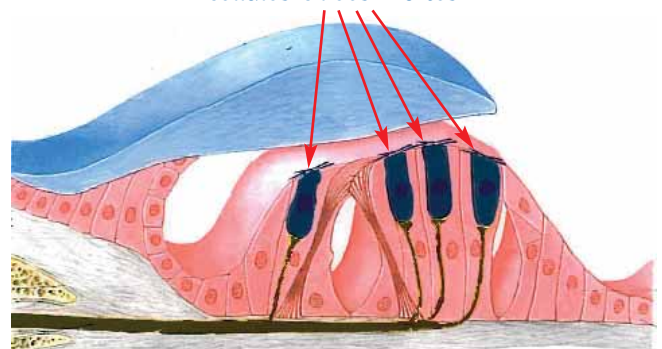
L'énergie reçue a alors été multipliée par plus de 4 000 000 !.

Les cellules ciliées sont très sensibles, une oreille normale est capable de détecter une variation de niveau sonore de 1 dB qui correspond environ à une augmentation du bruit de 12%.

cellules ciliées vivantes



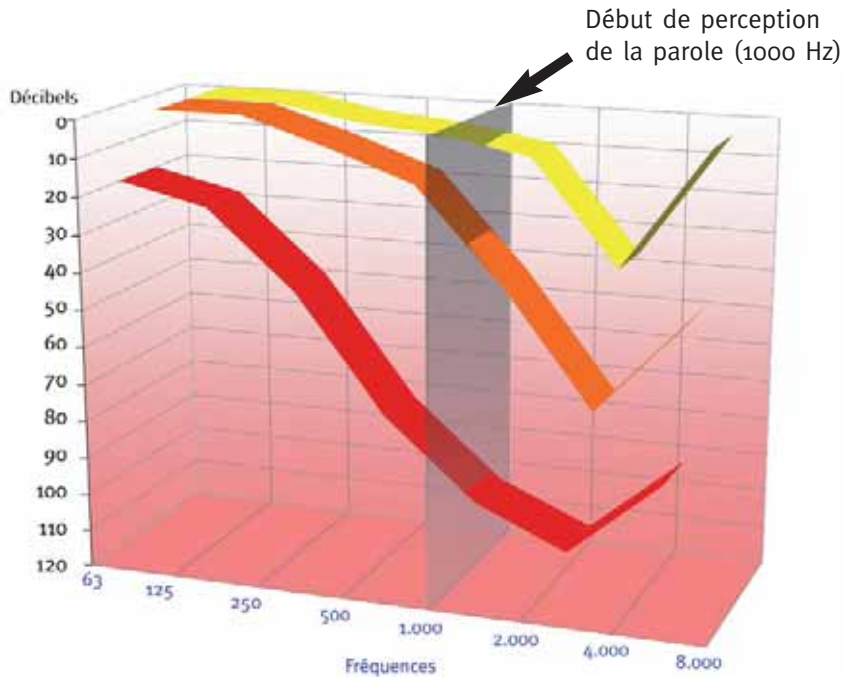
cellules ciliées mortes



La surdité professionnelle est une surdité de l'oreille interne par lésion de l'organe neuro-sensoriel de la cochlée. Elle est irréversible contrairement à la fatigue auditive.

Si l'ouvrier reste soumis au bruit traumatisant, la surdité évolue par paliers.

ON DISTINGUE TROIS ÉTAPES



1ère ÉTAPE (JAUNE) :

Le sujet ne se rend pas encore compte de sa perte d'audition car les fréquences de la parole sont peu touchées

La surdité commence par une encoche à la fréquence 4000 Hz.

La perte dépasse 30 Db. Il s'agit d'une zone d'hypersensibilité de l'oreille où l'énergie acoustique frappe les cellules sensorielles de la zone réceptive de cette fréquence.

L'effet clinique est nul.

La découverte est faite lors des examens systématiques ; le sujet ne se doutant pas au début d'atteinte auditive.

2ème ÉTAPE (ORANGE) :

Les fréquences aiguës de la conversation sont touchées.

Le sujet se renferme sur lui-même, il ne communique plus facilement.

La lésion s'étend vers la fréquence 2000 Hz.

Lorsque la perte atteint 30 dB pour cette fréquence, le sujet commence à remarquer sa surdité, il fait répéter.

3ème ÉTAPE (ROUGE) :

La surdité est profonde et irréversible, la gêne sociale est très forte.

Toutes les fréquences sont atteintes, même le 5000 Hz dont la perte dépasse 30 Db.

La fréquence 8000 Hz est également très touchée.

Le défaut de perception de la parole est important.

La surdité est sévère et profonde.





L'évolution est fonction de plusieurs facteurs

L'ÂGE

Le seuil d'audition s'élève statistiquement proportionnellement à l'âge des sujets. Dans cette perte démographique intervient : la pathologie, l'action des bruits traumatisants occasionnels ou professionnels, la régression physiologique qui représente de grandes variations individuelles, en particulier génétiques. En fait, si on élimine les sujets ayant une pathologie influant sur l'audition on constate qu'à 60 ans le seuil d'audition n'atteint pas 20 dB de perte pour les fréquences de 125 à 4000 Hz inclus. Le facteur de sénescence, s'il est isolé, intervient peu dans l'audition avant 60 ans.

LA DURÉE DU TRAVAIL

Il semble préférable, pour exprimer l'action du bruit sur l'oreille, de choisir une échelle en durée de travail puisque c'est cette durée de travail qui est le facteur influent.

La perte aux fréquences 2000, 3000, 4000 Hz est significativement liée à la durée de travail alors que la perte pour les fréquences 1000, 500, 250 Hz est beaucoup plus liée aux atteintes pathologiques autres que professionnelles.

L'examen des courbes de l'évolution en fonction de la durée de travail ou de l'âge fait apparaître trois périodes :

- 1 - Celle du début du travail en milieu bruyant.
Le seuil auditif est très sensible à l'action du bruit ; on note une marque significative de la surdité professionnelle chez les apprentis même pour une durée hebdomadaire inférieure à 12 heures pendant les trois années d'apprentissage dans les métiers bruyants.
L'encoche va se creuser et statistiquement, le seuil s'élever rapidement.
Pour la période allant de 5 à 10 ans de vie professionnelle on note des évaluations de seuil de 1 à 5 dB par année aux fréquences 2000 à 4000 Hz.
Cette sensibilité du seuil ne traduit pas une fragilité particulière de l'oreille.
- 2 - L'évolution de la perte auditive est plus lente après 5 à 10 ans de durée de travail et ce jusqu'à 30-35 ans (en âge de 25 à 55 ans).
La perte en dB par année est le tiers de celle de la première période soit 0,3 dB à 1,6 de pente : 0,74 Db/an) qui corrèle assez bien avec la perte auditive statistique.
- 3 - A partir de 55 ans, on constate une nouvelle accélération de la perte auditive Db/année.
Il ne s'agit pas de sénescence proprement dite, qui pour ces fréquences ne commence qu'au-delà de 60 ans, mais d'une certaine fragilité de la cochlée présénescence à l'égard du bruit industriel.
On constate d'ailleurs des formes de surdité plus pathologiques traduisant la souffrance de l'organe de Corti avec des distorsions de la perception de la parole, déformée même lorsqu'elle est perçue.
C'est la loi qui fixe les limites d'exposition du bruit au travail.
Depuis février 2003 la nouvelle directive 2003/10/CE concernant les prescriptions minimales de sécurité et de santé relatives à l'exposition des travailleurs aux risques dus aux bruits remplace la directive 86/188/CEE de mai 1986.

Cette directive porte à 80 dBA (à la place de 85 dBA) la limite d'exposition.

L'employeur est donc tenu de mettre à disposition des protecteurs individuels contre le bruit (PCIB) à partir de cette nouvelle limite d'exposition.

Cette directive fixe également les prescriptions relatives à la surveillance médicale des salariés.

Les cellules ciliées les plus exposées sont celles du 4000 Hz et l'on retrouve cette fréquence très souvent en très grande intensité dans l'industrie.

Pour la compréhension de la parole, le 4000 Hz est la limite supérieure de cette zone, mais le plus important est que cette perte d'audition ciblée sur cette fréquence tire vers le bas le 2000 Hz qui est une fréquence primordiale pour la reconnaissance des signatures des phonèmes de la parole.

TEMPS LIMITE D'EXPOSITION

C'est le temps de port qui détermine la protection réelle.

Pour un temps d'exposition de 8 heures et un temps de port réel identique, l'atténuation qui en résulte a tendance à s'équilibrer, quelque soit l'affaiblissement des protections, à partir d'un temps de port de 7 heures sur une journée de 8 heures d'exposition au bruit.

DOSE DE BRUIT

La dose de bruit c'est l'énergie acoustique perçue par notre système auditif pendant un temps d'exposition donné.

Le temps d'exposition de référence étant de 8 heures. Ce temps est réduit de moitié à chaque fois que la dose de bruit augmente de 3 dB(A).

La sécurité de votre audition dépend directement du temps d'exposition au bruit. Le graphe suivant montre qu'il est impératif de garder sa protection auditive en permanence même simplement en situation de risque de bruit. En effet, le temps de mettre sa protection en présence d'un bruit pulsionnel fort de plus de 110 dB(A) et la dose de bruit admissible de la journée peut être atteinte.



Une exposition à :

[80 dB(A) pendant 8 heures] = [98 dB(A) pendant 7 minutes] = [122 dB(A) pendant 2/10 de seconde]

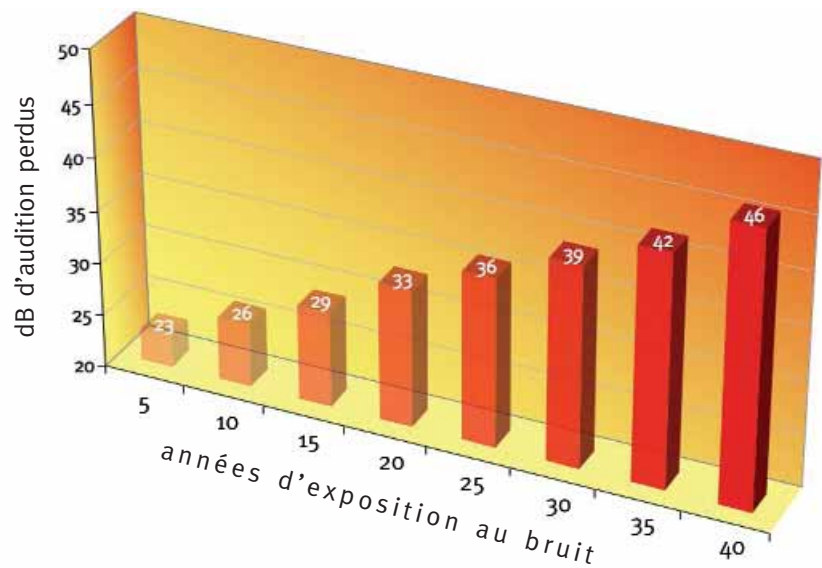
Bruit dB(A)	80	83	86	89	92	95	98	101	104	107	110	113	116	119	122
Durée d'exposition	8	4	2	1	30	15	7	3	1	56	28	7	8/10	4/10	2/10
	en heures				en minutes					en secondes					

LA SURDITÉ PROFESSIONNELLE

En cas d'exposition trop forte au bruit, la surdité n'intervient pas immédiatement comme une blessure, ce n'est qu'après plusieurs années d'exposition que les premiers symptômes apparaissent.

Il existe une progression naturelle de la surdité avec l'âge qui s'appelle la presbycusie.

Le graphe suivant montre la perte d'audition en dB qu'un salarié exposé aura s'il ne se protège pas à une exposition de 100 dB(A) chaque jour.



LES EFFETS NON-AUDITIFS DU BRUIT

Dire que le bruit rend sourd, est devenu une banalité.

A tel point, que les récalcitrants au port de toute protection, réagissent de la même façon que les fumeurs :

« Cause toujours ..tu m'intéresses ». Il semble donc que l'évocation de la détérioration de l'ouïe ne soit pas toujours la bonne approche du problème. Il faut mettre en évidence les effets physiologiques du bruit pour capter leur attention.

Nous savons aujourd'hui que ces effets atteignent le système nerveux central, le système cardio-vasculaire, la vision etc...

Nous nous sommes rendu compte que les travailleurs exposés au bruit étaient très réceptifs quand nous évoquions **les effets non auditifs du bruit**.

Parmi ceux-ci, il en est un vécu quotidiennement par tous, et très mal vécu, **c'est l'irritabilité**.

La simple évocation de ce mot, fait réagir positivement nos interlocuteurs.

Que ce soit dans les cadres professionnel ou familial, les témoignages ne manquent pas.

La prise de conscience que le bruit **irrite**, participe à une grande amélioration du port des protecteurs auditifs.



Le bruit se transmet par les sols et les murs. Dans une même pièce fermée les sons peuvent créer des noeuds ou ventres de bruit.



Les sons ne s'additionnent pas. Si l'on double la source de bruit, on ne double pas les décibels mais on augmente de 3 dB(A) le bruit. Pour doubler le bruit il faut multiplier par 10 la source sonore !

LES SOURCES DE BRUIT

Le bruit peut venir de différentes sources : moteurs, compresseurs, presses, scies, etc..

Il se transmet par le sol, les cloisons, les tuyauteries, les plafonds.

Le bruit se propage différemment en fonction des matériaux qu'il utilise comme support.

Dans l'air les molécules le transportent à la vitesse de 340 m/s, dans l'eau à 1500 m/s et dans l'acier 5000 m/s.

Les différents bruits dans un atelier avec leurs caractéristiques de fréquence et d'intensité vont apporter en fonction du temps d'exposition, des spectres de bruit très différents aux salariés exposés.








Pour connaître les valeurs du bruit dans les ateliers, il faut procéder au mesurage avec un sonomètre et établir dans certaines configurations une cartographie du bruit.

D'autres mesurages de bruit sur l'opérateur peuvent être effectués par l'intermédiaire d'un exposimètre.

La protection auditive pour être efficace devra être portée continuellement et devra avoir une atténuation moyenne supérieure au maximum d'intensité relevée dans la zone de travail de l'opérateur -80 dB(A) (*limite d'exposition continue dans une journée*).

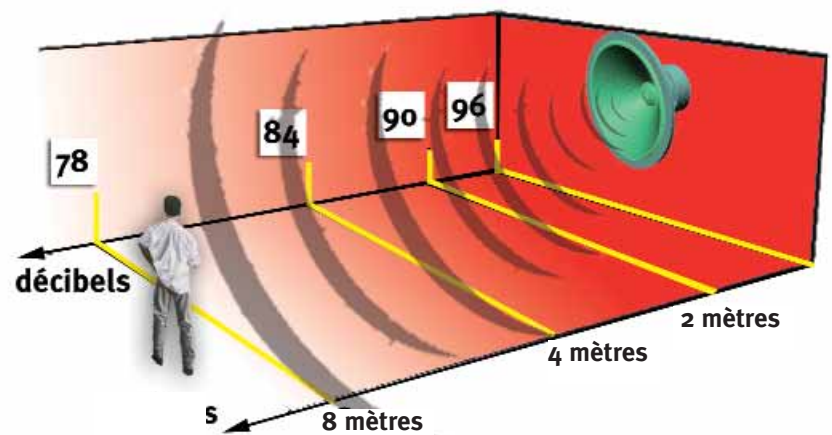




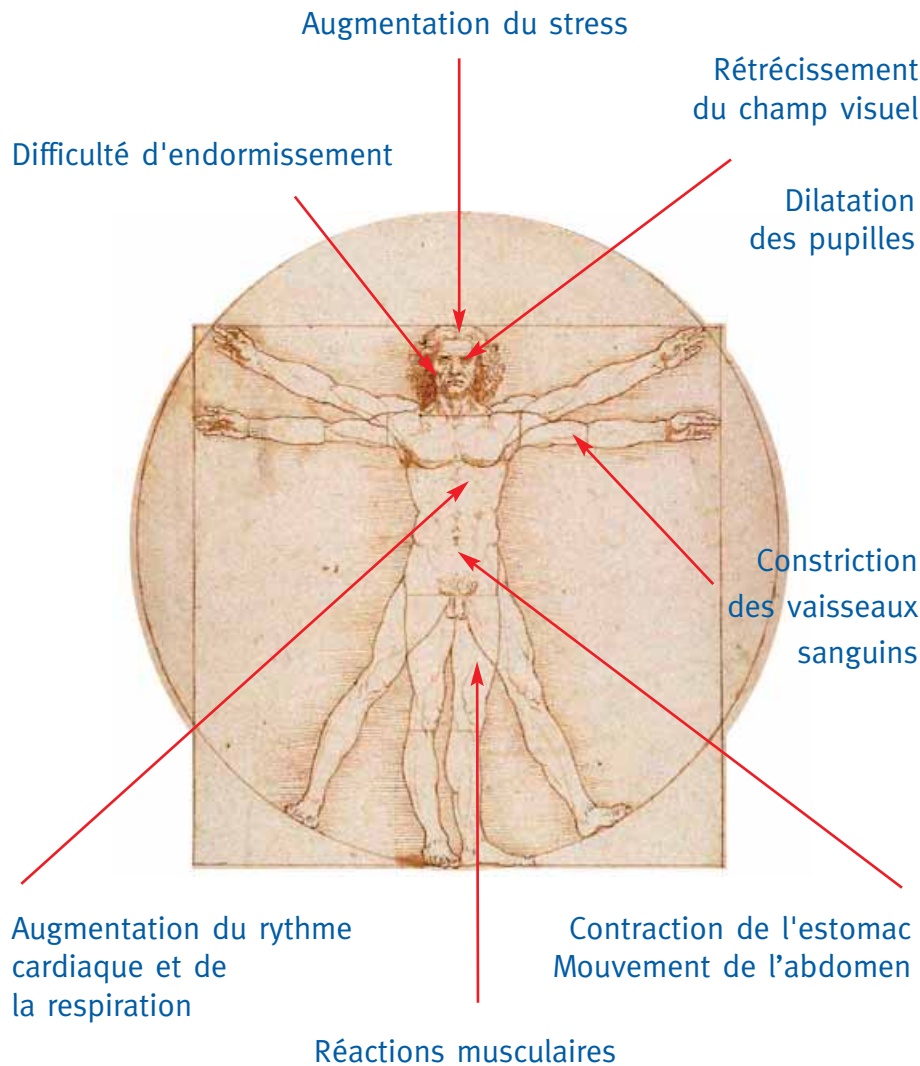
	nombre de machines	décibels dB(A)
	1	80
	2	83
	3	85
	4	86
	5	87
	6	88
	10	90

Les décibels : 2+2 ne font pas 4 !

Les niveaux sonores ne s'ajoutent pas, ils se composent.



En champ libre ou à l'extérieur, un opérateur se protégera en s'éloignant de la source de bruit. Le bruit perd 6 dB(A) à chaque fois que l'on double la distance de la source.



LES EFFETS DU BRUIT

Effets sur le travail

Le bruit altère la quantité de travail effectué, mais surtout la qualité du travail. En effet, le bruit perturbe la communication, entraîne des difficultés de concentration, une fatigue, une gêne, une nervosité et peut donc être à la source d'accident du travail.

Effets sur l'organisme

Le bruit est source d'anxiété, de stress, de perturbation du sommeil et de troubles cardio-vasculaires (augmentation de la fréquence cardiaque et de la pression artérielle).

Effets sur l'audition

Au début le bruit entraîne une fatigue auditive et temporaire (qui disparaît après une période de repos) puis s'installe progressivement une surdité définitive et incurable. Le bruit peut aussi être à l'origine de traumatisme sonore.

Traumatisme acoustique

C'est une perte soudaine d'audition causée par un bruit bref et intense tel qu'une explosion. A l'otoscopie, on constate une perforation tympanique.

La fatigue auditive :

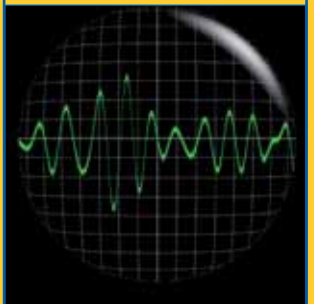
Elle se traduit par une élévation temporaire du seuil de l'audition ; elle est constante d'un jour à l'autre chez un même sujet, peut s'accompagner de bourdonnements ou de sifflements de l'oreille. Elle se récupère de quelques jours à quelques semaines.

Le bruit est cause de fatigue même sous les seuils réglementaires. A partir de 35 dB, on peut déjà ressentir des bourdonnements d'oreille.

Le bruit occasionne un sentiment de gêne, surtout lorsque le travail nécessite une concentration intellectuelle importante. On recommande 55 dB pour un travail nécessitant une attention soutenue.

La surdité professionnelle :

La surdité professionnelle n'est pas une pathologie mais une adaptation sensorielle aux conditions acoustiques du milieu de vie. C'est l'augmentation du seuil d'audition sous l'influence du bruit. Au début de l'exposition, la fatigue auditive fait varier temporairement le seuil auditif puis l'augmentation devient permanente.





A moins d'isoler complètement les sources productrices de nuisances sonores, ce qui est plus du domaine des techniques industrielles ou architecturales, la seule protection valable est la protection individuelle.

Les normes de cette protection individuelle sont définies par l'**Institut National de la Recherche et de la Sécurité**. Ces normes sont nécessaires mais elles nous semblent insuffisantes.

Une protection individuelle de bonne qualité nous a semblé devoir répondre à des critères incontournables.

1 - Elle doit être permanente

Une protection portée à 50% du temps d'exposition au bruit, abaisse son efficacité de 80%.

Cette protection doit être la moins gênante possible.

Pour cela, elle doit être légère, souple, adaptée à chaque travailleur, en un mot, **confortable**.

Ainsi, le casque donne une excellente protection anti-bruit dans l'absolu, mais les enquêtes auprès des Médecins du Travail d'entreprise et d'Ingénieurs de Sécurité, montrent qu'il n'est porté que 40% du temps réel d'exposition, d'où son efficacité pratiquement nulle.

2 - Elle doit être sélective

La sélectivité d'un protecteur permet de laisser passer les informations de faible intensité nécessaires à la communication, et de filtrer les sons agressifs par leur intensité et leur fréquence. La chambre d'atténuation progressive réalise parfaitement cette fonction et évite une autophonie excessive par un diamètre suffisamment important des canaux afférents.

3 - Elle doit être hygiénique

Il convient en effet d'éviter l'allergie au niveau des conduits auditifs externes produit par l'emploi de matières inadaptées qui peuvent provoquer une dermatite du conduit auditif associant un prurit, un érythème vésiculeux suintant et croûteux.

Il faut aussi éviter l'infection, voire la surinfection dont les germes les plus souvent rencontrés en dehors des staphylocoques, sont le colibacille, le pyocyanique, le proteus, sans oublier les mycoses.

Donc, il faut rejeter tous les « bouchons » en polyester, coton et autres matériaux même d'usage unique, manipulés par des doigts au travail plus ou moins propres, imprégnés de matériaux irritants qui entretiennent macération et facteurs modifiant la résistance du stratum cornéum du conduit.



4 - Elle doit être durable dans le temps

Il faut éliminer les protections en acrylique (**Méthylméthacrylate ou uréthane diméthacrylate**) qui continuent leur polymérisation dans l'oreille en se mixant avec les sécrétions des conduits auditifs.

Une étude réalisée par le Département de Dermatologie de l'Hôpital de Solno en Suède a montré que 70% des patients avaient une réaction positive aux tests avec des embouts chargés en monomère résiduel non traité, qui réalisent ainsi une toxicité pour le conduit auditif externe.

Il faut aussi éliminer les silicones de réticulation à froid qui eux aussi continuent la réticulation dans les conduits et entraînent des conséquences identiques aux acryliques. Ils finissent l'un et l'autre par se durcir et se rétrécir, rendant ainsi peu performantes les protections.

Bien que les systèmes auditifs offrent une résistance remarquable aux dégradations du signal, l'augmentation professionnelle des bruits (atelier de chaudronnerie 110 dB, marteau-pilon 120 dB, moteur à réaction 130 dB) rend nécessaire le port de protections de plus en plus performantes.

Mais les normes INRS ne prévoyant pas la compatibilité du matériau de la protection, il appartient au service de médecine du travail de faire le tri entre les différents types de protections qui leur sont proposés.

Devant une réaction cutanée chez un patient portant un embout de composition inconnue, on doit s'informer de la composition, du type de polymérisation du produit.

Les fiches toxicologiques, les Patches-tests et autres éléments doivent pouvoir être fournis, afin de juger de la toxicité de la prothèse et donc d'explorer la cause de cette dermatite de contact.

Nos solutions INTERSON-PROTAC

DISCRET

Passtop® C



Le Passtop® C allie discrétion et performance des atténuations. Sa petite taille et son positionnement dans l'oreille permettent aisément le port d'une cagoule ou d'un casque de chantier et l'utilisation d'un téléphone.

PERFORMANT

Passtop® N



Spécialement conçu pour offrir une protection auditive inégalée, le Passtop® N est le protecteur idéal pour toutes les situations de bruit extrême. Sa nouvelle technologie de production le positionne également comme un produit particulièrement abordable.

COMPACT

Passtop® T



Muni d'une poignée ergonomique pour une manipulation aisée, le Passtop® T reste néanmoins très discret. Sa forme particulière lui confère une résistance tout à fait exceptionnelle, un confort unique et des atténuations remarquables.

Passtop® S



Antibruit standard réutilisable à chambre d'atténuation

Avec une performance acoustique immédiate, le Passtop® S révolutionne l'utilisation des protecteurs antibruit standards.

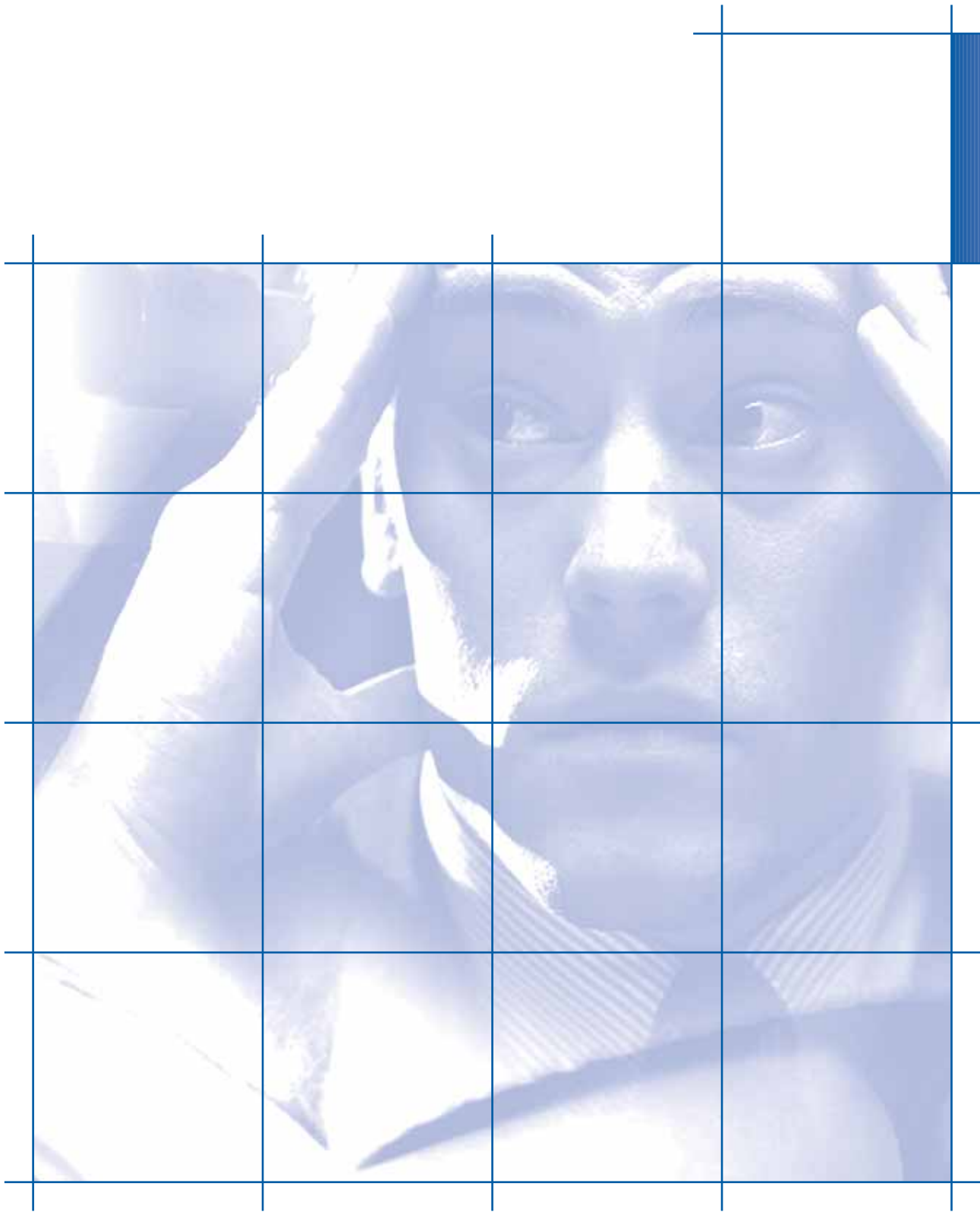
Le Passtop® S est composé d'une chambre acoustique sur laquelle s'adapte un embout «tips», épousant la forme du conduit auditif externe. Les «tips» en silicone sont démontables et lavables. Existe en couleur bleue pour l'industrie agro-alimentaire.





AUDIOPROTHESE :	Adaptation de prothèse auditive sur des personnes malentendantes.
ACOUSTIQUE :	La science et la technologie des sons.
AMPLITUDE :	Paramètre fondamental du son, l'amplitude est la valeur de l'élongation maximale, positive ou négative, d'une onde sonore par rapport à sa position moyenne. L'amplitude du son s'exprime en décibels.
ANALYSE BANDES D'OCTAVE :	Analyse de niveaux sonores ou d'atténuation par bande d'octave. Le minimum requis en Europe représente les valeurs de 125, 250, 500, 1 000, 2 000, 4 000 et 8 000 Hz.
ANR :	Active Noise Reduction (Réduction active de bruit), méthode électronique pour neutraliser le bruit.
ANSI :	American National Standards Institute (Institut américain de normalisation).
ATTÉNUATION :	Réduction du niveau de pression sonore comme dans "atténuation d'une protection auditive".
AUDIOGRAMME :	Représentation graphique de la capacité auditive d'une personne par rapport à une plage de fréquences.
AUDIOMÈTRE :	Instrument utilisé pour mesurer la capacité auditive d'une personne.
BRUIT :	Généralement défini comme du son non désiré.
BRUIT ROSE :	Bruit aléatoire avec une énergie distribuée de façon uniforme sur la plage de fréquences audio de sorte qu'il y a un niveau de pression sonore égal dans chaque bande d'octave.
CRESCENDO :	Augmentation progressive de l'intensité sonore (perception auditive) ou de l'amplitude de l'onde acoustique (physique du son).
CRÊTE :	Valeur maximale de l'amplitude de l'onde d'un signal audio.
DÉCIBEL :	Unité de mesure de l'amplitude du son (mesure objective) et de l'intensité sonore (mesure subjective). Le décibel correspond à la dixième partie d'un bel et son symbole est le dB.
DIAPASON :	Instrument produisant une onde simple servant de référence pour accorder les instruments de musique. Le diapason le plus utilisé vibre ou oscille à une fréquence de 440 Hz, ce qui correspond au LA ₃ du piano.
DIFFRACTION :	Phénomène de déviation des ondes sonores au contact d'une paroi.
DISTORSION :	Déformation de certaines fréquences de l'enveloppe spectrale d'un son qui affecte l'ensemble de la séquence entendue.
DURÉE :	Temps que perdure un son. La durée s'exprime en seconde et son symbole est sec.
DYNAMIQUE :	Écart d'amplitude entre le son le plus faible et le son le plus fort qu'un instrument, une voix ou un appareil peuvent produire.
DIFFUSION :	Phénomène de dispersion des ondes sonores au contact d'une paroi.
ÉCART TYPE :	Mesure de la variabilité d'un nombre de points de données relative à leur moyenne (niveau moyen). Le terme d'écart type est fréquemment utilisé dans les discussions sur les protecteurs auditifs et de la préservation de l'ouïe.
ÉGALISATION :	Circuit qui permet de modifier la composition spectrale d'un signal audio par l'amplification ou l'atténuation de plages de fréquences déterminées.
EN (352) :	Norme européenne pour les protections auditives de l'industrie.
FRÉQUENCE :	Paramètre fondamental du son, la fréquence indique le nombre de fois qu'une onde acoustique effectue un cycle complet dans une seconde. Une augmentation ou une diminution de la fréquence du son correspond, dans la vie de tous les jours, à la sensation de hauteur, elle s'exprime en hertz et son symbole est Hz.
HAUTEUR :	La hauteur est la sensation auditive associée à la fréquence du son. Plus la fréquence est élevée, plus le son est aigu, plus la fréquence est basse plus le son est grave. Le nombre déterminant la fréquence correspond à une hauteur précise, tel le LA ₃ du piano dont la fréquence est de 440 Hertz. Autrement dit, la corde du LA ₃ oscille 440 fois par seconde.
H, M, L :	Indication de l'atténuation qu'une protection auditive offre en environnements de bruit à fréquence Haute (H), Moyenne (M) et Basse (L).

HAUT-PARLEUR :	Dispositif destiné à transformer un courant électrique en son. Le haut-parleur est composé d'une membrane en carton ou en matière synthétique, d'une bobine mobile qui y est attachée et d'un aimant entre les pôles desquels elle vibre.
HERTZ :	Unité de mesure de la fréquence d'un signal audio et de la hauteur d'un son. Le nombre de Hertz se calcule par seconde et son symbole est Hz.
INFRASON :	Phénomène vibratoire dont la fréquence est inférieure à 20Hz. Le nombre de fois que l'onde effectue un cycle complet étant en dessous du seuil d'audibilité humaine, les infrasons n'entraînent pas de sensation auditive chez l'être humain.
INDICE DE RÉDUCTION DU BRUIT (NRR) :	Méthode américaine EPA de combiner l'atténuation d'une protection auditive et l'écart type à de nombreuses fréquences en une seule mesure de réduction du bruit de la protection auditive. Le NRR représente l'atténuation sonore approximative en dB(A) fournie par la protection auditive. Le NRR est soustrait d'un niveau sonore MESURÉ C, soit dB(C) (niveau sonore)-NRR=dB(A) (exposition effective).
INTENSITÉ :	Sensation auditive associée à l'amplitude du son. L'augmentation de l'amplitude du son provoque une augmentation de l'intensité sonore perçue. Toutefois, les mesures quantitatives de l'amplitude du son et de la sensation auditive ne sont pas équivalentes.
LARSEN :	À l'origine, nom de chercheur suédois Absalon Larsen qui mit en évidence cet effet en 1871; ce terme désigne aujourd'hui la boucle qui s'établit dans une chaîne électroacoustique entre un microphone et les haut-parleurs qui l'amplifient, réinjectant sans cesse le signal sur lui-même.
LEP,D :	Exposition personnelle au bruit quotidien. Energie moyenne du bruit auquel est exposée une personne pendant une journée de travail. Le niveau est habituellement normalisé pour correspondre à 8 heures.
LEQ :	Pression équivalente du niveau sonore. Mesure du niveau de pression sonore moyen pendant une période déterminée. http://www.er.uqam.ca/nobel/m247240/reference.htm
MASQUE :	Présence d'un son qui, par son niveau d'amplitude (dB) ou la répartition de ses fréquences (Hz), recouvre complètement ou partiellement un autre son.
MESURE A :	Mesure acoustique corrigée pour refléter la façon d'entendre d'un être humain. Les mesures acoustiques indiquent également mieux les lésions potentielles que le bruit pourrait provoquer à notre ouïe.
MESURE C :	Caractéristique du filtre qui fait la distinction entre des sons à fréquences très basses et très hautes. Les niveaux sonores mesurés avec ce filtre sont désignés dB(C).
MIDI :	Protocole de communication informatique conçu pour échanger des données entre les instruments électroacoustiques et les ordinateurs. Le titre complet de l'acronyme MIDI est Musical Interface Digital Instrument.
OSCILLOSCOPE :	Appareil de mesure qui affiche l'amplitude et la fréquence du signal audio en fonction du temps.
PÉRIODE :	Temps que met une onde à parcourir un cycle complet.
PHONOMNÈSE :	Imagination d'un son sans écoute effective. Activité mentale qui utilise l'écoute intérieure pour rappeler à la mémoire des sons liés à une situation.
POTENTIOMÈTRE :	Bouton poussoir ou rotatif relié à un circuit électronique à l'aide duquel on augmente ou diminue l'amplitude d'un signal audio.
PSYCHOACOUSTIQUE :	Domaine de recherche qui met en relation les mesures objectives de l'acoustique physique et les données subjectives de la sensation auditive.
RÉSONANCE :	Mise en vibration d'un élément solide. Pour qu'il y ait résonance, il faut la conjonction d'un niveau acoustique (dB) relativement élevé et d'un accord entre une fréquence excitatrice (Hz) et l'objet mis en vibration.
RÉVERBÉRATION :	Effet sonore qui laisse entendre la résonance d'un son après l'arrêt de son émission. L'effet de réverbération est nettement audible dans les gymnases, les églises par exemple.
SIGNAL :	Modulation de la tension électrique sous laquelle se transmettent des informations audio et vidéo.
SIGNAL AUDIO :	Variation de la tension d'un signal électrique proportionnelle aux fréquences qui sont utilisées dans le domaine de l'audio (20-20 000 Hz).
SON AMBIANT :	Son ambiant associé à un environnement donné. Généralement un mélange de sons de nombreuses sources situées à proximité et au loin. Aucun son particulier ne domine.
SON :	Variations de la pression dans un médium élastique, tel que l'air, qui sont capables de stimuler la sensation auditive.
SON PUR :	Onde sonore consistant en énergie à une seule fréquence.
SONOMÈTRE :	Appareil servant à mesurer l'amplitude du son. Décibelmètre est son synonyme.
SNR :	Réduction du bruit simplifié également connu comme écart entre signal et bruit. La valeur SNR indique l'atténuation qu'une protection auditive peut offrir.
SPECTRE :	Représentation graphique des différentes composantes d'un son.
SEUIL AUDITIF :	Intensité minimum ou maxi entendue par l'oreille humaine.
STÉRÉOPHONIE :	Méthode d'enregistrement et de reproduction du son utilisant au moins deux microphones lors de la captation et deux haut-parleurs lors de la reproduction.
TIMBRE :	Ensemble des composantes du son. Le timbre (perception auditive) correspond au spectre acoustique lorsque observé sous la lunette du physicien. Le timbre est ce qui permet de distinguer un son d'un autre, il est associé à la couleur du son.
ULTRASON :	Ondes acoustiques dotées de fréquences supérieures à celles normalement perçues par les humains. En règle général, ces ondes ont une fréquence supérieure à 20 kHz.
VOLUME :	Mot familier employé pour parler de la force du son ou de l'intensité sonore. Se retrouve dans l'expression « baisse le volume » ou « met le volume plus fort ».



BP 11 - ZAC de Tourel
4 avenue du Midi
30111 CONGENIES
Tél. : 33 (0) 466.80.22.89
Fax : 33 (0) 466.80.22.81
<http://www.interson-protac.com>
E-mail : info@interson-protac.com

INTERSON

PROTAC