

Explicatif pour le « comparatif PICB »

Gwenolé NEXER
g.nexer@hearingprotech.com

Avril 2013

Le « comparatif PICB » dont le sigle « PICB » fait référence aux Protectors Individuels Contre le Bruit, permet de déterminer quelle est la catégorie de PICB la mieux appropriée à une situation. Les critères économiques, la facilité d'utilisation, le confort, la performance... sont autant de paramètres analysés pour chacune des catégories de protecteurs. Certains paramètres sont fixes, d'autres sont modifiables, tous peuvent également être pondérés pour les adapter à votre environnement.

Les cinq catégories de protecteurs sont classées dynamiquement pour vous permettre d'orienter vos choix.

Se protéger contre le bruit
E-128.1



Table des matières

| | | |
|----------|---|-----------|
| 1 | CRITERES ECONOMIQUES | 6 |
| 1.1 | Investissement initial | 6 |
| 1.1.1 | Bouchon à façonner | 6 |
| 1.1.2 | Bouchon préformé | 6 |
| 1.1.3 | Bouchon préformé à réponse uniforme (non intégré) | 6 |
| 1.1.4 | Bouchon moulé | 7 |
| 1.1.5 | Bouchon avec arceau | 7 |
| 1.1.6 | Serre-tête | 7 |
| 1.2 | Prix revient du PICB sur 5 ans | 8 |
| 1.2.1 | Bouchon à façonner | 8 |
| 1.2.2 | Bouchon préformé | 8 |
| 1.2.3 | Bouchon moulé | 8 |
| 1.2.4 | Bouchon avec arceau | 8 |
| 1.2.5 | Serre-tête | 8 |
| 1.3 | Coût hygiène et entretien | 8 |
| 1.3.2 | Bouchon à façonner | 9 |
| 1.3.3 | Bouchon préformé | 9 |
| 1.3.4 | Bouchon moulé | 9 |
| 1.3.5 | Bouchon avec arceau | 9 |
| 1.3.6 | Serre-tête | 9 |
| 1.4 | Immobilisation du futur utilisateur (prise d’empreintes et formation) | 10 |
| 1.4.1 | Bouchon à façonner | 10 |
| 1.4.2 | Bouchon préformé | 10 |
| 1.4.3 | Bouchon moulé | 10 |
| 1.4.4 | Bouchon avec arceau | 10 |
| 1.4.5 | Serre-tête | 10 |
| 2 | MISE EN PLACE, ADAPTATION | 10 |
| 2.1 | Nécessite peu de formation (mise en place simple) | 10 |
| 2.1.2 | Bouchon à façonner | 11 |
| 2.1.3 | Bouchon préformé | 12 |
| 2.1.4 | Bouchon moulé | 12 |
| 2.1.5 | Bouchon avec arceau | 12 |
| 2.1.6 | Serre-tête | 12 |
| 2.2 | Formation à la mise en place dispensée par le fournisseur | 12 |
| 2.2.2 | Bouchon à façonner | 13 |
| 2.2.3 | Bouchon préformé | 13 |
| 2.2.4 | Bouchon moulé | 13 |

| | | |
|----------|--|-----------|
| 2.2.5 | Bouchon avec arceau | 13 |
| 2.2.6 | Serre-tête | 13 |
| 2.3 | Manipulation et mise en place aisées | 13 |
| 2.3.1 | Bouchon à façonner | 13 |
| 2.3.2 | Bouchon préformé | 13 |
| 2.3.3 | Bouchon moulé | 14 |
| 2.3.4 | Bouchon avec arceau | 14 |
| 2.3.5 | Serre-tête | 14 |
| 2.4 | Adaptation à la morphologie de l'oreille | 14 |
| 2.4.1 | Bouchon à façonner et préformé | 15 |
| 2.4.2 | Bouchon moulé | 15 |
| 2.4.3 | Bouchon avec arceau | 15 |
| 2.4.4 | Serre-tête | 15 |
| 2.5 | Compatibilité avec autres EPI (casque, masque, cagoule...) | 15 |
| 2.5.1 | Bouchons à façonner, préformés et sur mesure | 15 |
| 2.5.2 | Bouchon avec arceau | 16 |
| 2.5.3 | Serre-tête | 16 |
| 3 | UTILISATION | 16 |
| 3.1 | Communication aisée | 16 |
| 3.1.2 | Bouchon à façonner | 17 |
| 3.1.3 | Bouchon préformé | 17 |
| 3.1.4 | Bouchon moulé | 17 |
| 3.1.5 | Bouchon avec arceau | 18 |
| 3.1.6 | Serre-tête | 18 |
| 3.2 | Discrétion | 18 |
| 3.2.1 | Bouchon à façonner, préformé et sur mesure | 18 |
| 3.2.2 | Bouchon avec arceau | 18 |
| 3.2.3 | Serre-tête | 18 |
| 3.3 | Adapté au port intermittent | 18 |
| 3.3.2 | Bouchon à façonner | 19 |
| 3.3.3 | Bouchon préformé | 19 |
| 3.3.4 | Bouchon moulé | 19 |
| 3.3.5 | Bouchon avec arceau | 19 |
| 3.3.6 | Serre-tête | 19 |
| 4 | CONFORT | 20 |
| 4.1 | Confort de port | 20 |
| 4.1.2 | Bouchon | 20 |
| 4.1.3 | Bouchon à façonner | 20 |
| 4.1.4 | Bouchon préformé | 20 |
| 4.1.5 | Bouchon moulé | 20 |

| | | |
|----------|---|-----------|
| 4.1.6 | Bouchon avec arceau | 20 |
| 4.1.7 | Serre-tête | 21 |
| 4.2 | Equilibrage des pressions | 21 |
| 4.2.1 | Bouchon à façonner | 21 |
| 4.2.2 | Bouchon préformé | 21 |
| 4.2.3 | Bouchon moulé | 21 |
| 4.2.4 | Bouchon avec arceau | 21 |
| 4.2.5 | Serre-tête | 22 |
| 4.3 | Adapté aux environnements chauds / humides / poussières | 22 |
| 4.3.2 | Bouchons (tous) | 22 |
| 4.3.3 | Bouchon à façonner | 22 |
| 4.3.4 | Bouchon préformé | 22 |
| 4.3.5 | Bouchon moulé | 22 |
| 4.3.6 | Bouchon avec arceau | 23 |
| 4.3.7 | Serre-tête | 23 |
| 5 | PERFORMANCE | 23 |
| 5.1 | Efficacité d'affaiblissement | 23 |
| 5.1.2 | Bouchon en général | 24 |
| 5.1.3 | Bouchon (à façonner et préformé) | 24 |
| 5.1.4 | Bouchon à façonner | 24 |
| 5.1.5 | Bouchon préformé | 24 |
| 5.1.6 | Bouchon moulé | 24 |
| 5.1.7 | Bouchon avec arceau | 24 |
| 5.1.8 | Serre-tête | 24 |
| 5.2 | Taux de port | 25 |
| 5.2.2 | Bouchon à façonner | 25 |
| 5.2.3 | Bouchon préformé | 25 |
| 5.2.4 | Bouchon moulé | 25 |
| 5.2.5 | Bouchon avec arceau | 26 |
| 5.2.6 | Serre-tête | 26 |
| 5.3 | Contrôle d'efficacité <i>in situ</i> | 26 |
| 5.3.1 | Bouchon à façonner, préformé et moulé | 26 |
| 5.3.2 | Bouchon avec arceau et serre-tête | 26 |
| 6 | SECURITE, HYGIENE ET ENVIRONNEMENT | 26 |
| 6.1 | Hygiène du protecteur | 26 |
| 6.1.2 | Bouchon standard | 27 |
| 6.1.3 | Bouchon à façonner | 27 |
| 6.1.4 | Bouchon préformé | 28 |
| 6.1.5 | Bouchon moulé | 28 |
| 6.1.6 | Bouchon avec arceau | 28 |

| | | |
|----------|--------------------------------------|-----------|
| 6.1.7 | Serre-tête | 28 |
| 6.2 | Perception de signaux d'alerte aigus | 29 |
| 6.2.2 | Bouchon à façonner | 29 |
| 6.2.3 | Bouchon préformé | 29 |
| 6.2.4 | Bouchon moulé | 30 |
| 6.2.5 | Bouchon avec arceau | 30 |
| 6.2.6 | Serre-tête | 30 |
| 6.3 | Empreinte environnementale | 30 |
| 6.3.2 | Bouchon à façonner | 30 |
| 6.3.3 | Bouchon préformé | 30 |
| 6.3.4 | Bouchon moulé | 30 |
| 6.3.5 | Bouchon avec arceau | 31 |
| 6.3.6 | Serre-tête | 31 |
| 7 | BIBLIOGRAPHIE | 32 |

1 Critères économiques

1.1 Investissement initial

Des paramètres par défaut ont été saisis pour chaque catégorie de protecteur, le prix unitaire provient d'une moyenne de tarifs relevés sur le Web. Ces données ne sont là qu'à titre purement indicatif, nous vous invitons à saisir vos propres tarifs pour chaque catégorie.

Nous vous communiquons néanmoins les tarifs et PICB qui nous ont permis de réaliser notre tarif moyen par catégorie.

Les relevés de prix ont été réalisés en décembre 2012.

Une moyenne a été calculée par rapport à ces relevés et tient lieu de valeur par défaut, ces valeurs par défaut peuvent être remplacées par vos propres paramètres dans l'onglet « paramètres ».

1.1.1 Bouchon à façonner

| Modèles et détails | Prix / paire |
|---|---------------|
| Bonbonne bouchons 3M E-A-R Classic (500 paires) – 99,99 € | 0,20 € |
| Bouchons 3M 1100 (boite de 200 paires) – 35,99 € | 0,18 € |
| Bouchons 3M E-A-Rsoft FX (lot de 50 paires) – 11,99 € | 0,24 € |
| Bouchons Moldex Pura-Fit (10 paires) – 2,09 € | 0,21 € |
| Bouchons Uvex X-Fit (50 paires) – 11,99 € | 0,24 € |
| Bouchons Uvex Com4-Fit (5 paires) - 1,99€ | 0,40 € |
| Prix moyen à la paire | 0,25 € |

Coût minimal (PRÉVENTION, 2012)

1.1.2 Bouchon préformé

| Modèles et détails | Prix / paire | Source |
|---|---------------|--------|
| Bouchons 3M Tri-Flange avec cordon (unité) | 2,49 € | Audilo |
| Bouchons 3M UltraFit X avec boîtier (par 50) | 3,39 € | Audilo |
| Bouchons Moldex Rockets Cordon (par 30) | 2,19 € | Audilo |
| Bouchons Moldex Comets Cordon (par 50) | 1,59 € | Audilo |
| Bouchons Uvex Whisper+ (unité) | 1,99 € | Audilo |
| Bouchons Moldex Rockets Full Detect (par 50) | 2,89 € | Audilo |
| Bouchons d'oreilles réutilisables EAR 32 SNR (par 50) | 2,89 € | Setton |
| Prix moyen à la paire | 2,49 € | |

1.1.3 Bouchon préformé à réponse uniforme (non intégré)

| Modèles et détails | Prix / paire | Source |
|---|----------------|--------|
| ER20 Bouchon de Musicien Haute Fidélité - Large | 12,99 € | Audilo |
| Protection auditive Alpine WorkSafe avec filtre | 10,90 € | Audilo |
| Bouchon de protection chasse et tir avec valve active | 17,90 € | Audilo |
| Protection avion Alpine FLYFit | 10,90 € | Audilo |
| Bouchon Protection auditive Alvis MK4 | 34,90 € | Audilo |
| Bouchon Sorky | 38,99 € | Audilo |
| Protection auditive Alpine MusicSafe Classic | 15,90 € | Audilo |
| Prix moyen à la paire | 20,35 € | |

1.1.4 Bouchon moulé

| Modèles et détails | Prix / paire | Source |
|--|-----------------|--|
| Bouchon Musiciens ER 25 Etymotic | 139,00 € | Audilo |
| Bouchon sur mesure protection sommeil Starkey Tunz Morphée | 99,00 € | Audilo |
| Bouchon sur mesure Cotral Micra XS21 | 93,00 € | Cotral |
| Bouchon sur mesure Cotral Original White | 135,00 € | Cotral |
| Bouchon sur mesure Auditech Le symphonia | 115,00 € | pinceoreilles.free.fr |
| Bouchon sur mesure Abisco Sécurité | 119,00 € | Abisco |
| Prix moyen à la paire | 117,00 € | |

1.1.5 Bouchon avec arceau

| Modèles et détails | Prix / paire | Source |
|---|---------------|---------|
| Arceau Antibruit Moldex Jazzband | 7,99 € | Audilo |
| Arceau Uvex X-Cap | 5,99 € | Audilo |
| Arceau anti-bruit Moldex Wave Band | 5,30 € | Prorisk |
| Arceau standard Earcaps 23dB (par 50) | 4,56 € | Manutan |
| Arceau avec bouchons préformés 26 dB Howard Leight (par 10) | 6,35 € | Manutan |
| Arceau Ear band 21 DB EAR (par 20) | 4,80 € | Manutan |
| Bouchon d'oreille lavable HOWARD LEIGHT | 2,54 € | Manutan |
| Prix moyen à la paire | 5,36 € | |

1.1.6 Serre-tête

| Modèles et détails | Prix / paire | Source |
|-----------------------------------|--------------|--------|
| Casque antibruit Moldex M1 | 36,99 € | Audilo |
| Casque antibruit Peltor OPTIME I | 18,99 € | Audilo |
| Casque antibruit Peltor OPTIME II | 23,99 € | Audilo |

| | | |
|--|-----------------|--------|
| Casque antibruit pliable Bilsom Leightning L2F | 37,99 € | Audilo |
| Casque antibruit Howard Leight C3 | 57,20 € | Seton |
| Casque antibruit 3M 1440 | 21,71 € | O-buro |
| Casque antibruit Sperian pliable | 29,34 € | Amazon |
| Prix moyen à la paire | 32,31, € | |

1.2 Prix revient du PICB sur 5 ans

Une consommation a été estimée et tient lieu de valeur par défaut, ces valeurs par défaut peuvent être remplacées par vos propres paramètres dans l'onglet « paramètres ».

1.2.1 Bouchon à façonner

Valeur par défaut : deux bouchons par jour pendant 220 jours par an multipliés par cinq ans = 2 200

1.2.2 Bouchon préformé

Valeur par défaut : un bouchon par semaine pendant 44 semaines par an multipliées par cinq ans = 220

1.2.3 Bouchon moulé

Valeur par défaut : un bouchon sur cinq années = 1

1.2.4 Bouchon avec arceau

Valeur par défaut : un bouchon par quinzaine pendant 22 quinzaines par an multipliées par cinq ans = 110

1.2.5 Serre-tête

Valeur par défaut : deux serre-têtes sur cinq années = 2

1.3 Coût hygiène et entretien

1.3.1.1 *L'une des conditions d'efficacité de ces protecteurs contre le bruit est la lecture expliquée de leur mode d'emploi et le respect de certaines règles essentielles relatives à leur mise en place et leur entretien (INRS).*

1.3.1.2 *Dans les cas de travaux salissants, il convient de veiller à ce que le protecteur individuel choisi puisse être utilisé sans risque d'infection pour le porteur. Ceci est particulièrement important en cas d'utilisation de bouchons d'oreilles (EN 458, 2005).*

Une consommation a été estimée et tient lieu de valeur par défaut, ces valeurs par défaut peuvent être remplacées par vos propres paramètres dans l'onglet « paramètres ».

1.3.2 Bouchon à façonner

Ce protecteur est renouvelé à chaque utilisation. Aucun entretien n'est de ce fait nécessaire. Il obtient trois étoiles.

1.3.3 Bouchon préformé

En théorie un entretien régulier devra être réalisé, dans les faits ce type de protecteur est très rarement nettoyé. Il obtient trois étoiles du fait de ce manque d'entretien dont le coût et le temps sont donc nuls. Dans le cas où les bouchons préformés seraient nettoyés régulièrement par les utilisateurs, vous pouvez modifier les valeurs par défaut.

1.3.4 Bouchon moulé

Utilisé sur une très longue période, ce PICB devra être entretenu avec le plus grand soin. Le plus souvent équipé d'un filtre acoustique, un trempage à l'aide de pastilles effervescentes permettra de désagréger les poussières et saletés qui pourraient être amenées à boucher le filtre. L'enveloppe extérieure du protecteur devra elle aussi être soumise à un soin régulier pour éviter toute contamination du conduit auditif du porteur. Nous avons estimé à 150€ (par défaut) l'investissement nécessaire à un entretien complet durant cinq années.

1.3.5 Bouchon avec arceau

En théorie un entretien devra être réalisé, dans les faits ce type de protecteur est très rarement nettoyé. Il obtient trois étoiles du fait de ce manque d'entretien dont le coût et le temps sont donc nuls. Dans le cas où les bouchons préformés seraient nettoyés régulièrement par les utilisateurs, vous pouvez modifier les valeurs par défaut.

1.3.6 Serre-tête

Les coussinets doivent être entretenus à chaque utilisation en cas de « partage » du serre-tête entre plusieurs personnes, une fois par semaine en cas de mono utilisation. Une lingette par semaine multipliée par 44 semaines et cinq années soit 220 lingettes pour un coût global estimé à 25 euros (par défaut).

1.4 Immobilisation du futur utilisateur (prise d'empreintes et formation)

Un temps d'immobilisation du futur utilisateur de la protection auditive est à prévoir pour permettre la réalisation d'une prise d'empreintes ainsi qu'une formation à la mise en place du protecteur.

La prise d'empreintes impacte seulement la catégorie des bouchons sur mesure.

La formation à la mise en place est souvent accompagnée d'une sensibilisation aux risques bruit, aujourd'hui quelques fabricants de bouchons sur mesure réalisent cette formation qui bien qu'indispensable peut être pénalisante pour un salarié en terme de perte de productivité.

1.4.1 Bouchon à façonner

Aucune prise d'empreintes n'est nécessaire et nous considérons qu'aucune formation n'est dispensée pour cette catégorie de PICB. La note est de trois étoiles.

1.4.2 Bouchon préformé

Aucune prise d'empreintes n'est nécessaire et nous considérons qu'aucune formation n'est dispensée pour cette catégorie de PICB. La note est de trois étoiles.

1.4.3 Bouchon moulé

La prise d'empreintes nécessaire à la fabrication de ce protecteur sur mesure, parfois accompagnée par une formation à la mise en place, monopolisera l'utilisateur pendant une quinzaine de minutes. Il n'obtient aucune étoile

1.4.4 Bouchon avec arceau

Aucune prise d'empreintes n'est nécessaire et nous considérons qu'aucune formation n'est dispensée pour cette catégorie de PICB. La note est de trois étoiles.

1.4.5 Serre-tête

Aucune prise d'empreinte n'est nécessaire et nous considérons qu'aucune formation n'est dispensée pour cette catégorie de PICB. La note est de trois étoiles.

2 Mise en place, adaptation

2.1 Nécessite peu de formation (mise en place simple)

2.1.1.1 L'une des conditions d'efficacité des protecteurs contre le bruit est la lecture expliquée de leur mode d'emploi et le respect de certaines règles essentielles relatives

à leur mise en place et à leur entretien. Les salariés doivent être informés des risques liés à l'exposition au bruit (ce qui doit les motiver au port des PICB) et de la bonne méthode de mise en place des protecteurs (INRS).

2.1.1.2 *Information et formation du personnel : Le personnel doit être informé des risques encourus à son poste de travail. Il doit recevoir une information générale sur les risques dûs au bruit et sur les risques spécifiques dûs aux bruits de son poste de travail. Il doit recevoir également une formation spécifique à la mise en place des protecteurs contre le bruit qui sont mis à sa disposition (INRS).*

2.1.1.3 *Lors de la mise à disposition des protecteurs, une information du personnel doit être mise en place sur les thèmes suivants :*

- *la mise en place,*
- *le retrait,*
- *l'utilisation,*
- *l'entretien,*
- *les limites d'efficacité,*
- *le remplacement,*
- *la durée d'utilisation,*
- *les dates de péremption.*

(CNIDEP)

2.1.1.4 *L'absence de motivation à porter les protecteurs individuels est parfois dûe au manque d'information ou à un mauvais choix. Une sensation d'isolement peut par exemple être ressentie lors de la première utilisation de protecteurs individuels contre le bruit. Afin d'éviter toute réticence au port des protecteurs individuels contre le bruit, une explication claire portant sur la nécessité de leur utilisation s'impose (EN 458, 2005).*

2.1.1.5 *Il convient de fournir des informations sur les aspects particuliers suivants :*

- *Le risque de dommage auditif*
- *Les niveaux sonores nuisibles*
- *L'influence de la durée d'utilisation ...*
- *L'importance d'une mise en place correcte...*
- *L'audibilité des messages verbaux ou signaux...*
- *Les instructions d'utilisation du fabricant...*

(EN 458, 2005)

2.1.2 Bouchon à façonner

2.1.2.1 *Plus long à ajuster (CCHST)*

2.1.2.2 *Plus difficile à installer et à enlever (CCHST)*

2.1.2.3 *La mise en place des bouchons « à former par l'utilisateur » ou «prémoulés» nécessite un minimum de formation, à défaut l'efficacité maximale du bouchon ne peut être obtenue (Kusy, 2008)*

Le bouchon à façonner semble être le PICB le plus complexe à mettre en place, une formation est impérative dans son cas, il n'obtient aucune étoile.

2.1.3 Bouchon préformé

2.1.3.1 *La mise en place des bouchons « à former par l'utilisateur » ou «prémoulé» nécessite un minimum de formation, à défaut l'efficacité maximale du bouchon ne peut être obtenue (Kusy, 2008).*

La mise en place de ce protecteur, même si elle peut être plus simple que pour le bouchon à façonner nécessite un minimum de formation, il obtient une note d'une étoile.

2.1.4 Bouchon moulé

2.1.4.1 *Une mise en place incorrecte est aisément détectable par le porteur qui perçoit immédiatement une gêne (Kusy, 2008).*

Très simple à mettre en place, une petite formation pourra être dispensée pour ce bouchon, il obtient la note de deux étoiles.

2.1.5 Bouchon avec arceau

Egalement simple à mettre place puisqu'il suffit en théorie de le poser sur l'orifice du conduit auditif, ce bouchon aura une efficacité limitée mais ne nécessitera que peu de formation, il obtient deux étoiles.

2.1.6 Serre-tête

2.1.6.1 *Il est difficile de mal l'installer (CCHST)*

2.1.6.2 *Les protecteurs à coquilles ne présentent pas non plus de difficulté particulière de mise en place (Kusy, 2008)*

Assez simple à positionner, une formation ne sera pas indispensable pour le serre-tête qui obtient trois étoiles sur ce critère.

2.2 Formation à la mise en place dispensée par le fournisseur

2.2.1.1 *Le chef d'établissement doit faire bénéficier les travailleurs qui doivent utiliser un équipement de protection individuelle, d'une formation adéquate comportant, en tant que de besoin, un entraînement au port de cet équipement de protection individuelle. Cette formation doit être renouvelée aussi souvent qu'il est nécessaire pour que l'équipement soit utilisé conformément à la consigne d'utilisation prévue au dernier alinéa de l'article R. 233-43 (Article R.233-44)*

2.2.1.2 *...dans le cas où la mise en place de formations personnalisées au port du PICB n'est pas assurée, appliquer des décotes supplémentaires selon le type de protecteur :*

- *Serre-tête : - 5 dB(A),*
- *Serre-tête monté sur casque : - 7 dB(A),*
- *bouchon (mousse, fibre, prémoulé, préformé) : - 10 dB(A)*
- *bouchon moulé individualisé : - 5 dB(A). (Kusy, 2008)*

2.2.2 Bouchon à façonner

Aucune formation assurée en règle générale, aucune étoile.

2.2.3 Bouchon préformé

Aucune formation assurée en règle générale, aucune étoile.

2.2.4 Bouchon moulé

Formation généralement assurée, mais à vérifier auprès du fournisseur, deux étoiles sont attribuées.

2.2.5 Bouchon avec arceau

Aucune formation assurée en règle générale, aucune étoile.

2.2.6 Serre-tête

Aucune formation assurée en règle générale, aucune étoile.

2.3 Manipulation et mise en place aisées

2.3.1 Bouchon à façonner

2.3.1.1 *Plus long à ajuster (CCHST)*

2.3.1.2 *Plus difficile à installer et à enlever (CCHST)*

2.3.1.3 *Les instructions d'insertion doivent être suivies scrupuleusement pour maximiser l'efficacité (Annecy Santé au Travail)*

2.3.1.4 *On risque de mal le placer (CCHST)*

2.3.1.5 *Il convient d'introduire correctement le bouchon d'oreille dans le conduit auditif sous peine d'engendrer une perte sensible de l'affaiblissement acoustique (EN 458, 2005)*

2.3.1.6 *Déconseillé avec l'usage des gants (car alors difficile à manipuler) (A. Damongéot)*

La mise en place de ce bouchon est complexe, il faut, comme son nom l'indique, le façonner avant une insertion peu évidente pour un non-initié. Lors de son utilisation, le bouchon peut sortir lentement du conduit auditif en raison de mouvement de la mâchoire, il est nécessaire de le contrôler et de le remettre en place le cas échéant. Aucune étoile.

2.3.2 Bouchon préformé

2.3.2.1 *Les instructions d'insertion doivent être suivies scrupuleusement pour maximiser l'efficacité (Annecy Santé au Travail)*

2.3.2.2 *On risque de mal les placer (CCHST)*

2.3.2.3 *Il convient d'introduire correctement le bouchon d'oreille dans le conduit auditif sous peine d'engendrer une perte sensible de l'affaiblissement acoustique (EN 458, 2005)*

Un peu plus simple que le bouchon à façonner, il convient néanmoins de connaître la technique de mise en place pour installer correctement ce bouchon, une seule étoile.

2.3.3 Bouchon moulé

2.3.3.1 *Le bouchon moulé individualisé est, par principe, adapté à l'anatomie de son porteur, ce qui le rend très confortable. Une mise en place incorrecte est aisément détectable par le porteur qui perçoit immédiatement une gêne (Kusy, 2008)*

2.3.3.2 *Plus facile à insérer et plus confortable que les autres formes de bouchons, la portion à introduire dans le conduit auditif n'a pas à être manipulée (diminution des risques d'infection) (Annecy Santé au Travail)*

Facile à insérer dans le conduit auditif puisque sur mesure, nous avons vu au point 2.2.4 qu'une formation à la mise en place est très souvent dispensée pour cette catégorie de PICB. Il obtient deux étoiles.

2.3.4 Bouchon avec arceau

Simple à mettre en place, même si certains bouchons avec arceau nécessitent un façonnage du bouchon, il obtient deux étoiles.

2.3.5 Serre-tête

2.3.5.1 *Il est difficile de mal l'installer (CCHST)*

2.3.5.2 *Les protecteurs à coquilles ne présentent pas non plus de difficulté particulière de mise en place lorsque le serre-tête est correctement réglé aux dimensions du porteur. Celui-ci doit juste s'assurer que le pavillon est entièrement contenu dans la coquille. Cependant, en cas de port de lunettes à branches, de barbe ou de cheveux longs, un défaut d'étanchéité peut diminuer l'affaiblissement acoustique apporté par les coquilles. (Kusy, 2008)*

2.3.5.3 *Facilité de mise en place (PRÉVENTION, 2012)*

Très simple à mettre en place et à enlever, il obtient trois étoiles.

2.4 Adaptation à la morphologie de l'oreille

L'affaiblissement réel d'un protecteur dépendra en grande partie d'une mise en place parfaite permettant d'assurer une bonne étanchéité. Pour un bouchon standard de type à façonner ou préformé, l'affaiblissement dépendra donc de la capacité de l'utilisateur à sélectionner le protecteur le mieux approprié à sa morphologie. Une étude (Hager, 2010) montre que seuls 59% des utilisateurs réussissent à mettre correctement en place leurs protecteurs contre le bruit de type bouchon standard. Après plusieurs essais, ils sont 84% à réussir, 16% devront s'orienter vers une autre solution.

2.4.1 Bouchon à façonner et préformé

2.4.1.1 *Il convient d'adapter les bouchons d'oreilles existants en plusieurs tailles indépendamment pour chaque oreille car la taille et la forme des conduits auditifs droits et gauches peuvent différer (EN 458, 2005).*

2.4.1.2 *Pour une bonne utilisation, la taille doit être adaptée au porteur (CGD64 Santé et Sécurité au Travail).*

2.4.1.3 *Ils sont disponibles en plusieurs tailles et doivent être adaptés au porteur. (Chambres Françaises de Commerce et d'Industrie, 2007)*

Bouchon « standard », par définition, n'est pas adapté à l'oreille du porteur dont la morphologie peut compliquer, voire rendre impossible une bonne étanchéité du bouchon, nuisant fortement à son efficacité. Comme décrit plus haut, après plusieurs essais, 16% des utilisateurs ne parviennent pas à mettre le bouchon standard correctement en place. Une seule étoile est attribuée sur ce critère aux bouchons standards.

2.4.2 Bouchon moulé

2.4.2.1 *Le bouchon moulé individualisé est, par principe, adapté à l'anatomie de son porteur, ce qui le rend très confortable (Kusy, 2008).*

Parfaitement adapté, puisque sur mesure, ce type de bouchon obtient trois étoiles sur ce critère.

2.4.3 Bouchon avec arceau

Il suffit de le poser sur l'entrée du conduit, donc pas de problème d'adaptation à la morphologie, il obtient deux étoiles.

2.4.4 Serre-tête

2.4.4.1 *S'ajuste à la plupart des têtes. (CCHST)*

2.4.4.2 *Adapté aux oreilles sensibles (PRÉVENTION, 2012)*

2.4.4.3 *Plus facile d'obtenir un bon ajustement. (Annecy Santé au Travail)*

En général deux tailles de serre-têtes existent pour s'adapter à toutes les tailles de crânes. Ce PICB obtient trois étoiles.

2.5 Compatibilité avec autres EPI (casque, masque, cagoule...)

2.5.1 Bouchons à façonner, préformés et sur mesure

2.5.1.1 *Ils sont compatibles avec la plupart des autres protecteurs, tels que lunettes, masques de soudage, cagoules de sablage, appareils respiratoires... (A. Damongeot)*

2.5.1.2 *Faciles à porter avec d'autres équipements de protection. (CCHST)*

2.5.1.3 *L'efficacité d'un protecteur contre le bruit ne doit pas être réduite par l'utilisation d'autres équipements de protection de la tête. Le recours à des bouchons d'oreilles ou à un serre-tête de faible masse est nécessaire si le porteur, exposé à d'autres risques dans l'exécution de la même tâche, doit porter par exemple un masque de soudage et/ou une protection respiratoire. L'utilisation simultanée de lunettes à branches (correctives ou de protection) et d'un serre-tête est à proscrire. Elle n'est possible qu'avec un serre-tête présentant des coussinets larges et souples de façon à minimiser la fuite acoustique au niveau des branches. Certains fabricants fournissent des données relatives à l'affaiblissement acoustique obtenu avec de telles combinaisons d'équipement de protection individuelle (Kusy & Balti, 2001).*

Facile à intégrer sous un équipement de protection individuel de type cagoule, masque, écran, lunettes..., le protecteur de type « bouchon » est idéal avec ces contraintes, il obtient trois étoiles.

2.5.2 Bouchon avec arceau

Le modèle avec arceau, légèrement plus compatible que le serre-tête, pose néanmoins problème dans les cas des cagoules, de certains masques et écrans, il ne gêne en général que peu le port de lunettes, il obtient une étoile.

2.5.3 Serre-tête

2.5.3.1 *Moins compatible avec d'autres équipements de protection (CCHST)*

2.5.3.2 *Peut gêner le port de lunettes de sécurité ou de verres correcteurs : le port de lunettes rompt l'adhésion du serre-tête sur la peau, une protection réduite peut en résulter (CCHST)*

2.5.3.3 *La barbe ou le port de lunettes sont des éléments générateurs de fuites pour les PICB à coquilles, d'autres EPI utilisés simultanément causent des effets similaires (Kusy, 2008)*

2.5.3.4 *Efficacité réduite et inconfort lors du port de lunettes (PRÉVENTION, 2012)*

2.5.3.5 *Efficacité réduite lors de port de lunettes, d'un chapeau ou si l'on a un petit ou un gros crâne,... (Annecy Santé au Travail)*

Inadapté dans le cas du port de lunettes, de masques, d'écrans de protection, de cagoules..., le serre-tête est à proscrire avec la majorité des EPI qui s'adaptent sur le visage ou sur le crâne de l'utilisateur, aucune étoile.

3 Utilisation

3.1 Communication aisée

3.1.1.1 *Poste de travail équipé d'un avertisseur sonore de danger ou nécessitant que les opérateurs se parlent : les PICB devront présenter ce que l'on appelle un « profil d'affaiblissement plat » (précisé dans la notice du produit), c'est-à-dire un profil de protection uniforme sur tout le spectre sonore. Des appareils de communication (casque-micro...) pallient encore mieux cette situation (INRS).*

- 3.1.1.2 *Tâche à effectuer nécessitant de localiser une source de bruit : port de protecteur permettant la communication recommandé (INRS).*
- 3.1.1.3 *Protecteurs individuels à spectre d'affaiblissement plat : Il peut s'agir de serre-têtes ou de bouchons d'oreilles qui, de par leur conception, fournissent un affaiblissement acoustique similaire sur une large plage de fréquences, permettant ainsi une communication efficace (EN 458, 2005).*
- 3.1.1.4 *Pour permettre de communiquer, il est nécessaire que le PICB ait un affaiblissement plat, mais cela ne suffit pas, nombreux sont les bouchons à façonner ou les serre-têtes à avoir un affaiblissement plat. Cet affaiblissement uniforme sur l'ensemble des fréquences est obtenu grâce à une étanchéité parfaite du protecteur. De cette étanchéité importante résulte un affaiblissement très important qui n'est absolument plus adapté à la communication, seuls quelques bouchons de la catégorie « préformé » et « sur mesure » offrent la capacité de communiquer tout en étant protégé (NEXER, Radiographie des PICB, 2012).*
- 3.1.1.5 *Perception de la parole : Le problème de la perception de la parole et, en particulier, des messages ou cris d'avertissement d'un danger, est également important pour la sécurité des travailleurs. Il conviendra de choisir des protecteurs présentant un spectre d'affaiblissement plat ou des protecteurs actifs (A. Damongeot).*
- 3.1.1.6 *Certains postes de travail sont équipés d'avertisseurs de danger ou nécessitent la transmission de messages verbaux entre les opérateurs. Dans le cas où la reconnaissance de signaux sonores peut être entravée par le bruit ambiant, les PICB choisis devront présenter un profil d'affaiblissement plat, c'est-à-dire uniforme en niveau sur tout le spectre fréquentiel. Une autre solution consiste à utiliser des appareils de communication (Kusy & Balti, 2001).*

3.1.2 Bouchon à façonner

3.1.2.1 Communication orale difficile (PRÉVENTION, 2012)

Aucun modèle n'est adapté à la communication en milieu bruyant, aucune étoile.

3.1.3 Bouchon préformé

3.1.3.1 Communication orale difficile. (PRÉVENTION, 2012)

Quelques modèles adaptés à la communication : EAR Ultratech, ER20 Etymotic... très rarement utilisés dans le milieu de l'industrie, ils sont plus souvent utilisés dans les loisirs (concerts de musique amplifiée), deux étoiles sont attribuées à ces modèles, mais il est à noter que les paramètres « investissement initial » et « prix de revient du PICB sur 5 ans » devront être réétudiés, le tarif d'un de ces bouchons préformés à affaiblissement plat est en effet multiplié par dix.

3.1.4 Bouchon moulé

3.1.4.1 Ils permettent de communiquer facilement dans un environnement bruyant (CGD64 Santé et Sécurité au Travail)

3.1.4.2 Certaines activités nécessitent une protection de l'audition mais également une bonne perception de l'environnement, c'est le cas de personnes qui doivent

communiquer dans le bruit, d'un régleur qui met au point ses machines à l'oreille, d'un musicien dans un orchestre symphonique... (NEXER, Choisir un protecteur individuel contre le bruit à affaiblissement à réponse uniforme, 2011)

Plusieurs modèles de bouchons sur mesure à affaiblissement plat sont disponibles sur le marché et proposés dans l'industrie, leurs tarifs sont en moyenne de 30% plus chers qu'un protecteur à affaiblissement classique, le prix moyen par défaut a été calculé avec 2 modèles de protecteurs sur mesure de ce type. Trois étoiles sont attribuées à cette catégorie de protecteurs idéale pour les besoins de communication.

3.1.5 Bouchon avec arceau

Aucun modèle n'est adapté à la communication en milieu bruyant, aucune étoile.

3.1.6 Serre-tête

3.1.6.1 Communication orale difficile (PRÉVENTION, 2012)

Aucun modèle n'est adapté à la communication en milieu bruyant, aucune étoile.

3.2 Discrétion

3.2.1 Bouchon à façonner, préformé et sur mesure

3.2.1.1 Leur encombrement réduit et leur faible masse le rend préférable lorsque des accès par des passages étroits sont nécessaires (échelles à crinoline, "trous d'homme") ou pour un travail physique intense. (A. Damongeot)

Certains métiers nécessitent de porter des protections individuelles contre le bruit mais contrairement à un opérateur qui travaille sur une presse, le maître-nageur, le barman dans une discothèque ou la puéricultrice dans une crèche auront plus de difficulté à accepter le port du serre-tête à coquilles. D'autres métiers nécessitent un protecteur discret, non pas pour des raisons esthétiques mais pour faciliter le passage et éviter d'accrocher ou de heurter le PICB lors d'interventions. Le bouchon est donc parfaitement adapté, il obtient trois étoiles.

3.2.2 Bouchon avec arceau

Peu adapté (discrétion et encombrement), une étoile.

3.2.3 Serre-tête

Pas adapté (discrétion et encombrement), aucune étoile.

3.3 Adapté au port intermittent

3.3.1.1 Expositions courtes mais répétées au bruit : choisir des serre-têtes ou des bouchons reliés à une bande (pour être saisis rapidement) (INRS).

3.3.1.2 *En cas d'exposition répétée à des périodes de bruit de courte durée, il est préférable d'utiliser des serre-têtes ou des bouchons préformés reliés par une bande car leur mise en place et leur retrait sont aisés et rapides. (EN 458, 2005)*

3.3.1.3 *Pour certaines tâches, l'utilisation d'outils ou de machines génère une exposition des opérateurs à des périodes de bruit de courte durée mais répétées. Dans ce cas, le recours à des serre-têtes ou bouchons reliés par une bande sera préféré en raison de la rapidité et de la facilité de mise en place. (Kusy & Balti, 2001)*

3.3.2 Bouchon à façonner

Complexe et long à mettre en place, le bouchon à façonner n'est pas adapté au port intermittent, aucune étoile.

3.3.3 Bouchon préformé

Un peu plus rapide à mettre en place que le bouchon à façonner, il n'est pas le produit idéal, aucune étoile.

3.3.4 Bouchon moulé

Muni d'une poignée et adapté au conduit, il est assez simple à mettre en place, une étoile.

3.3.5 Bouchon avec arceau

3.3.5.1 *Pratique pour un port intermittent (Annecy Santé au Travail) (PRÉVENTION, 2012)*

3.3.5.2 *Il est surtout utilisé pour un port intermittent en ambiance moyennement bruyante (A. Damongeot)*

Idéal pour le port intermittent, trois étoiles.

3.3.6 Serre-tête

3.3.6.1 *Les serre-têtes et les serre-nuques sont recommandés pour un port intermittent (CGD64 Santé et Sécurité au Travail)*

3.3.6.2 *Il est recommandé pour des interventions de courte durée dans une zone bruyante (Chambres Françaises de Commerce et d'Industrie, 2007)*

3.3.6.3 *Il est recommandé pour un port intermittent : intervention de courte durée dans une zone bruyante, protection pendant une opération bruyante, etc..., car il est facile à mettre en place et à retirer (A. Damongeot).*

3.3.6.4 *Pratique pour un port intermittent (Annecy Santé au Travail)*

Idéal pour le port intermittent, trois étoiles.

4 Confort

4.1 Confort de port

- 4.1.1.1 *Le choix d'un PICB ne se fera pas seulement sur son efficacité, mais également sur son confort d'utilisation, afin qu'il soit le mieux accepté et porté le plus longtemps possible (Officiel de Prévention).*
- 4.1.1.2 *Le confort est un paramètre individuel important dans le choix d'un protecteur individuel (EN 458, 2005).*
- 4.1.1.3 *Pour qu'un PICB joue bien son rôle de protection..., être le plus confortable possible (INRS).*

4.1.2 Bouchon

- 4.1.2.1 *Il est conseillé dans le cas d'un port continu (A. Damongeot).*

4.1.3 Bouchon à façonner

- 4.1.3.1 *Démangeaisons possibles. (Annecy Santé au Travail)*

Plus confortable qu'un serre-tête, le bouchon à façonner gonfle dans l'oreille lors de son expansion, cette compression peut provoquer démangeaisons et inconfort. Une seule étoile lui sera attribuée.

4.1.4 Bouchon préformé

Moins compressif que le bouchon à façonner, il obtient deux étoiles.

4.1.5 Bouchon moulé

- 4.1.5.1 *Plus facile à insérer et plus confortable que les autres bouchons (Annecy Santé au Travail)*
- 4.1.5.2 *Confort optimal (PRÉVENTION, 2012)*
- 4.1.5.3 *Il est moulé sur le conduit auditif du porteur, il est de ce fait individualisé, offrant un grand confort. (Chambres Françaises de Commerce et d'Industrie, 2007)*
- 4.1.5.4 *Il connaît actuellement un grand succès commercial. Ce succès peut s'expliquer par un bon confort de ces appareils et aussi par le fait qu'ils sont personnalisés (A. Damongeot).*

Parfaitement adapté au conduit auditif, il est reconnu comme le protecteur le plus confortable, il obtient trois étoiles.

4.1.6 Bouchon avec arceau

- 4.1.6.1 *Leurs performances acoustiques sont souvent limitées et certains d'entre eux exercent une surpression à l'entrée du conduit auditif, rendant leur port rapidement*

inconfortable. (A. Damongeot)

Destiné au port intermittent, il n'est pas conçu pour un port sur une longue période, aucune étoile.

4.1.7 Serre-tête

4.1.7.1 *Peu confortable si la chaleur est excessive (malgré les coussinets d'absorption qu'on peut ajouter). Efficacité réduite lors de port de lunettes, d'un chapeau ou si l'on a un petit ou un gros crâne... Crée une pression inconfortable sur le crâne (Annecy Santé au Travail).*

4.1.7.2 *Pour les serre-têtes, la masse, la pression de l'oreillette, la force de l'arceau, l'ajustabilité, le type de matériau utilisé et la construction du dispositif sont tous des éléments qui ont une influence sur le confort. (EN 458, 2005)*

4.1.7.3 *Il est déconseillé de les porter sur toute une journée de travail en raison d'une part du manque de confort dû d'une part, à la pression qu'ils exercent sur le pourtour de l'oreille et d'autre part, à l'élévation de la température à l'intérieur des coquilles (A. Damongeot).*

Difficile à supporter durant plusieurs heures, il est le protecteur le moins confortable, aucune étoile.

4.2 Equilibrage des pressions

L'équilibrage des pressions est obtenu grâce à un filtre acoustique qui laisse circuler l'air de chaque côté du protecteur. Cet échange d'air évite l'échauffement à l'intérieur du conduit auditif, les démangeaisons, la compression... il rend le PICB plus confortable et supportable.

4.2.1 Bouchon à façonner

Ce type de bouchon est totalement étanche, aucune circulation d'air, aucune étoile.

4.2.2 Bouchon préformé

Quelques modèles proposent un filtre acoustique permettant à l'air de circuler. Il obtient une seule étoile car ces modèles sont peu proposés.

4.2.3 Bouchon moulé

Il est dans la majorité des cas équipé d'un filtre acoustique qui, en laissant l'air circuler, permet l'équilibrage des pressions et évite l'échauffement, il obtient trois étoiles.

4.2.4 Bouchon avec arceau

Ce type de bouchon est totalement étanche, aucune circulation d'air, aucune étoile.

4.2.5 Serre-tête

Ce type de protecteur est totalement étanche, aucune circulation d'air, aucune étoile.

4.3 Adapté aux environnements chauds / humides / poussières

- 4.3.1.1 *Température et humidité : en effet, la sudation provoquée par les coussinets d'un serre-tête peut être inconfortable, mieux vaut alors privilégier les bouchons d'oreilles (INRS).*
- 4.3.1.2 *Ambiances chargées de poussières : des irritations de la peau peuvent apparaître. Les fabricants proposent des papiers absorbants à placer entre l'oreille et les coussinets mais, là encore, des bouchons d'oreilles sont plus adaptés (INRS).*
- 4.3.1.3 *Un travail physique peut engendrer une sudation importante et désagréable à l'endroit recouvert par un serre-tête, surtout lorsqu'il est effectué à des températures ambiantes et/ou hygrométriques élevées. Dans de tels cas, il est préférable d'utiliser des bouchons d'oreilles (EN 458, 2005).*
- 4.3.1.4 *La température et l'humidité élevées induisent une sudation importante, en particulier dans le cas du port d'un serre-tête. Le contact entre la peau et les coussinets du protecteur génère alors une sensation très désagréable et inconfortable. Dans ce cas, il est préférable d'utiliser des bouchons d'oreilles. Dans les ambiances de travail chargées de poussières, il se produit des amas de particules sous les coussinets, générant des irritations de la peau. Certains fabricants ont mis au point des accessoires en papier absorbant, à insérer entre la peau et les coussinets. Ces minces protecteurs d'oreillette peuvent pallier les inconvénients consécutifs aux ambiances poussiéreuses. Il est cependant préférable dans ce cas d'utiliser des bouchons d'oreille (Kusy & Balti, 2001).*

4.3.2 Bouchons (tous)

- 4.3.2.1 *Ils sont conseillés dans le cas d'un port continu en ambiance chaude et humide (A. Damongeot).*

4.3.3 Bouchon à façonner

Mieux adapté aux environnements chauds et humides, il lui manque malgré tout l'échange d'air du fait de l'absence de filtre acoustique, le phénomène d'inconfort étant amplifié par les conditions difficiles, une seule étoile.

4.3.4 Bouchon préformé

Quelques modèles offrent l'aération du filtre acoustique. Il obtient deux étoiles.

4.3.5 Bouchon moulé

Majoritairement équipé d'un filtre acoustique, il est particulièrement adapté à ce type de situation, il obtient trois étoiles.

4.3.6 Bouchon avec arceau

Moins gros que le serre-tête, il est donc moins désagréable, mais l'absence de filtre acoustique ne le rend pas pour autant confortable, une seule étoile.

4.3.7 Serre-tête

4.3.7.1 *Moins confortable dans un lieu de travail chaud et humide (CCHST).*

4.3.7.2 *Les postes de travail où la température est élevée provoquent aisément la transpiration. Les émissions de sueur sous les coussinets d'un serre-tête en diminuent l'étanchéité (Kusy, 2008).*

4.3.7.3 *Inconfortable par chaleur excessive (PRÉVENTION, 2012)*

Réellement inadapté dans ces environnements, aucune étoile.

5 Performance

5.1 Efficacité d'affaiblissement

5.1.1.1 *L'efficacité des protecteurs auditifs est grandement réduite lorsque ceux-ci ne sont pas correctement ajustés (Officiel de Prévention).*

Qu'est-ce qu'un protecteur avec une bonne efficacité d'affaiblissement ?

- Un protecteur qui affaiblit beaucoup ?
- Le protecteur avec le SNR le plus élevé ?

Un site Internet de vente en ligne indique ceci :

« XYZ les bouchons oreilles qui offrent actuellement la meilleure protection sur le marché. » pourquoi ? Car le SNR de ces bouchons est très élevé.

- 1 – la meilleure protection est celle qui est portée
- 2 – pour être efficace, le protecteur doit se rapprocher au plus près de sa valeur SNR.

Si le protecteur le mieux adapté à un utilisateur doit avoir un SNR de 19dB, le que celui-ci affaiblit en réalité de 35dB rendra-t-il sa protection plus efficace ?

Non, elle sera totalement inadaptée, il ne percevra plus les signaux, la communication, il sera surprotégé et supportera mal sa protection auditive.

Une protection est efficace si elle protège son utilisateur selon son niveau d'exposition, ses contraintes, ses particularités.

Pour déterminer l'efficacité de chaque catégorie de protecteur, nous allons utiliser les valeurs d'efficacité calculées dans l'étude « Radiographie des PICB » (NEXER, Radiographie des PICB, 2012), dans laquelle nous avons :

- Bouchon à façonner : 31% d'efficacité
- Bouchon préformé : 24% d'efficacité
- Bouchon sur mesure : 70% d'efficacité

Serre-tête : 62% d'efficacité

Le bouchon avec arceau n'est pas analysé dans cette étude mais reconnu comme moins fiable qu'un bouchon standard, nous allons présupposer qu'il obtient une note un peu plus basse, soit 30% d'efficacité.

5.1.2 Bouchon en général

5.1.2.1 *Efficacité réduite pour les conduits auditifs très poilus (Annecy Santé au Travail)*

5.1.3 Bouchon (à façonner et préformé)

5.1.3.1 *On risque de mal les placer (CCHST)*

5.1.4 Bouchon à façonner

5.1.4.1 *Meilleur ajustement que les bouchons de plastique et les bouchons avec arceaux (Annecy Santé au Travail)*

5.1.4.2 *Protection efficace si bien inséré (PRÉVENTION, 2012)*

Efficacité de 31% soit en équivalence une étoile.

5.1.5 Bouchon préformé

Efficacité de 24%, soit en équivalence une étoile.

5.1.6 Bouchon moulé

5.1.6.1 *Leur efficacité dépend du soin apporté à la prise d'empreintes ainsi qu'à la confection et à la finition du bouchon. En effet, la présence de fuites acoustiques fait très rapidement chuter les performances (A. Damongeot).*

Efficacité de 70%, soit en équivalence trois étoiles.

5.1.7 Bouchon avec arceau

5.1.7.1 *Efficacité des bouchons avec arceau limitée car ceux-ci ne font que s'appuyer sur l'entrée du conduit (Annecy Santé au Travail)*

5.1.7.2 *Niveau d'atténuation assez faible (PRÉVENTION, 2012)*

Efficacité de 30%, soit en équivalence une étoile.

5.1.8 Serre-tête

5.1.8.1 *L'atténuation du bruit varie moins d'un usager à l'autre (CCHST)*

Efficacité de 62%, soit en équivalence deux étoiles.

5.2 Taux de port

- 5.2.1.1 *Pour qu'un PICB joue bien son rôle de protection, il doit être porté en permanence (INRS).*
- 5.2.1.2 *Tout retrait de PICB au cours de la journée de travail réduit très vite son intérêt. Par exemple, pour une exposition de 8 heures à 100 dB(A) avec un PICB atténuant de 30 dB(A), le non-port du PICB pendant une minute diminue la protection effective de 5 dB(A) (INRS).*
- 5.2.1.3 *Pour être efficaces, les protecteurs individuels contre le bruit doivent être portés de façon ininterrompue dans les environnements où les niveaux de bruit sont nocifs. Si les porteurs les enlèvent même pour une courte période, la protection et l'affaiblissement effectif sont considérablement réduits (EN 458, 2005).*
- 5.2.1.4 *Pour être efficace, le PICB doit être porté pendant toute la durée d'exposition au bruit. Si le porteur le retire, même peu de temps, la protection effective obtenue est considérablement réduite. À titre d'exemple, si un très bon protecteur n'est porté que la moitié du temps, la protection effective n'est que de trois décibels (A. Damongéot).*

Pour obtenir un bon taux de port, le protecteur doit être porté en permanence. Quelles sont les raisons qui obligent un utilisateur à ôter ses protections auditives pendant qu'il est exposé au bruit ?

- la nécessité de communiquer,
- un problème de confort,
- l'absence d'équilibrage des pressions à l'intérieur du conduit auditif,
- la chaleur et/ou l'humidité,
- le besoin de percevoir un signal d'alerte.

Les notes obtenues sur ces cinq critères vont être moyennées pour déterminer la note sur le taux de port.

- Communication aisée
- Confort de port
- Equilibrage des pressions
- Adapté aux environnements chauds/humides
- Perception de signaux d'alertes aigües

5.2.2 Bouchon à façonner

Une étoile.

5.2.3 Bouchon préformé

Deux étoiles.

5.2.4 Bouchon moulé

Trois étoiles.

5.2.5 Bouchon avec arceau

Une étoile.

5.2.6 Serre-tête

Aucune étoile.

5.3 Contrôle d'efficacité *in situ*

Nous avons vu au point 5.1, que des écarts, qui peuvent être importants existaient entre la réalité et les valeurs d'affaiblissements théoriques mesurées en Laboratoire. Il convient pour s'assurer du bon fonctionnement d'un protecteur individuel contre le bruit de mesurer son efficacité *in situ* : sont ainsi détectés les protecteurs défectueux (non conformes), inadaptés ou mal positionnés.

Aujourd'hui les deux systèmes permettant ces mesures sont le système MIRE nécessitant des bouchons conçus spécifiquement pour ce test et le système CAPA acceptant tout protecteur de type intra. Les systèmes existants ne permettent pas de mesurer *in situ* l'efficacité d'un PICB autre qu'un bouchon intra, les protecteurs de type bouchon avec arceau et serre-tête ne peuvent pas à ce jour être mesurés.

5.3.1 Bouchon à façonner, préformé et moulé

Trois étoiles.

5.3.2 Bouchon avec arceau et serre-tête

Aucune étoile.

6 Sécurité, hygiène et environnement

6.1 Hygiène du protecteur

6.1.1.1 *Il convient de fournir des informations relatives aux précautions d'emploi et à l'entretien à toutes les personnes susceptibles d'avoir besoin de porter des protecteurs individuels contre le bruit et de le leur rappeler à intervalles réguliers (EN 458, 2005).*

6.1.1.2 *En ce qui concerne l'hygiène des protections :*

- *les bouchons d'oreilles doivent être mis en place avec des mains propres,*
- *les bouchons réutilisables et les oreillettes doivent être nettoyés et désinfectés régulièrement selon les indications du fabricant,*
- *les bouchons d'oreilles et les serre-têtes sont personnels et ne doivent être utilisés que par une seule personne,*

- *en cas d'utilisation des serre-têtes par plusieurs personnes, ils doivent être nettoyés entre chaque changement d'utilisateur ou alors les coussinets doivent être munis de protège-oreillettes à usage unique.*
- *Il est recommandé de stocker les équipements de protection dans des conditions de salubrité quand ils ne sont pas utilisés. La fourniture d'un étui pour les bouchons et d'un sachet pour les serre-têtes contribuera à encourager l'utilisateur à prendre soin du protecteur et donc à augmenter sa durée de vie.*

(Officiel de Prévention)

6.1.1.3 *Les bouchons exigent une bonne hygiène (CCHST).*

6.1.1.4 *Il convient d'entretenir et de nettoyer régulièrement les protecteurs individuels contre le bruit pour éviter toute perte d'affaiblissement (EN 458, 2005).*

6.1.1.5 *Les bouchons réutilisables et les oreillettes des serre-têtes doivent être nettoyés selon les indications du fabricant. Ils doivent être l'objet d'une désinfection à intervalles réguliers (Kusy & Balti, 2001).*

De manière générale, tous les PICB doivent être nettoyés régulièrement.

6.1.2 Bouchon standard

6.1.2.1 *Il convient de procéder avec soin au nettoyage des bouchons d'oreilles réutilisables conformément aux instructions du fabricant et de les conserver ensuite dans un étui propre jusqu'à leur utilisation suivante (EN 458, 2005).*

6.1.2.2 *L'emploi des bouchons d'oreilles est toutefois à proscrire dans le cas d'affections du conduit auditif ou lorsque les précautions d'hygiène requises ne peuvent être assurées, par exemple dans le cas d'un environnement hostile (poussières, vapeurs...) ne permettant pas une manipulation avec des mains propres et un stockage correct des bouchons réutilisables (A. Damongeot).*

Le bouchon standard devra tout particulièrement bénéficier d'une hygiène rigoureuse, étant inséré dans le conduit auditif de l'utilisateur, il devra être propre, désinfecté ou neuf.

6.1.3 Bouchon à façonner

6.1.3.1 *Très salissant au contact d'oreilles ou de mains sales. Renouvellement régulier pour éviter l'insertion de saletés dans les oreilles (Annecy Santé au Travail).*

6.1.3.2 *Certains types de protecteurs ne devraient pas être utilisés si les niveaux acoustiques sont trop élevés ou s'ils se révèlent inadéquats du point de vue de l'hygiène. Par exemple, lorsque dans une usine les gens réutilisent les bouchons d'oreilles toute la journée et les insèrent avec des mains souillées, ils risquent d'introduire dans les oreilles de la saleté ou des bactéries qui peuvent causer des infections (CCHST).*

6.1.3.3 *Hygiène rigoureuse (PRÉVENTION, 2012)*

6.1.3.4 *À usage unique ou à réutilisation limitée, ils doivent donc être manipulés et stockés dans des conditions d'hygiène rigoureuse (A. Damongeot).*

Comme son nom l'indique, ce bouchon doit être façonné avant d'être introduit dans le conduit auditif, il devra de ce fait être manipulé avec des mains parfaitement propres,

ce qui n'est hélas pas toujours le cas. Dans l'impossibilité de se laver les mains avant toute manipulation, il est souhaitable de choisir un autre type de PICB, aucune étoile pour ce protecteur.

6.1.4 Bouchon préformé

6.1.4.1 *Peut être lavé et réutilisé plusieurs fois*

6.1.4.2 *La portion à introduire dans le conduit auditif n'a pas à être manipulée (diminution des risques d'infection) (Annecy Santé au Travail)*

6.1.4.3 *Hygiène rigoureuse (PRÉVENTION, 2012)*

Le bouchon préformé est réutilisable, il devra être nettoyé très régulièrement, ce qui est rarement le cas, une seule étoile.

6.1.5 Bouchon moulé

Le bouchon moulé est réutilisable, il devra être nettoyé très régulièrement, il conviendra d'investir dans les produits de nettoyage préconisés par le fabricant et de veiller à ce que le porteur de la protection les utilisent selon les instructions du fabricant. L'investissement est conséquent, nous l'avons vu au point 1.3, mais lorsqu'il est suivi, il permet d'assurer une bonne hygiène, deux étoiles pour ce protecteur.

6.1.6 Bouchon avec arceau

6.1.6.1 *Peut être lavé et réutilisé plusieurs fois. La portion à introduire dans le conduit auditif n'a pas à être manipulée (diminution des risques d'infection) (Annecy Santé au Travail)*

6.1.6.2 *Pas de contact direct avec le bouchon (PRÉVENTION, 2012)*

Le bouchon avec arceau est réutilisable, il devra être nettoyé très régulièrement, ce qui est rarement le cas, une seule étoile.

6.1.7 Serre-tête

6.1.7.1 *Démonter le serre-tête antibruit pour le nettoyer (CCHST).*

6.1.7.2 *Laver le serre-tête antibruit à l'eau tiède avec un détergent liquide doux, puis le rincer à l'eau tiède. Veiller à ne pas mouiller le matériau d'atténuation du son à l'intérieur des coussinets (CCHST).*

6.1.7.3 *Remplacer les coussinets ou les bouchons qui ont perdu de leur souplesse (CCHST).*

6.1.7.4 *Remplacer l'arceau lorsqu'il est tellement tendu que les coussinets n'adhèrent plus à la tête (CCHST).*

6.1.7.5 *Le vieillissement des protecteurs est aussi un facteur de perte d'efficacité, notamment pour les PICB à coquilles. Selon une étude menée au BGIA [22], l'écart d'affaiblissement entre un PICB neuf et un PICB usagé, âgé de 2 à 3 ans peut aller jusqu'à 8 dB en fonction de la fréquence considérée (Kusy, 2008).*

6.1.7.6 *Dans le cas où un serre-tête, déjà porté par une personne, serait confié à une autre personne (un visiteur par exemple), il convient de procéder avant chaque utilisation à*

son nettoyage dans des conditions hygiéniques (EN 458, 2005).

- 6.1.7.7 *Après utilisation, il convient que les serre-têtes, et tout particulièrement les oreillettes, soient nettoyés conformément aux instructions du fabricant. (EN 458, 2005)*
- 6.1.7.8 *Il convient que les arceaux ne subissent pas de déformation intentionnelle ou accidentelle. Les oreillettes des serre-têtes doivent être remplacées conformément aux instructions du fabricant dès qu'elles perdent leur forme initiale, se durcissent ou s'effritent, se fissurent ou dès la constatation d'une diminution de leurs performances pour d'autres raisons (EN 458, 2005).*

Le serre-tête est réutilisable, les coussinets devront être nettoyés et désinfectés régulièrement, ce qui est rarement le cas. L'utilisation de coussinets jetables peut éviter l'entretien, mais il est à noter qu'ils peuvent entraîner une perte d'affaiblissement. Ce protecteur ne nécessite pas d'insertion dans le conduit auditif, une hygiène non effectuée aura des conséquences moindres que dans le cas d'un bouchon, il obtient deux étoiles.

6.2 Perception de signaux d'alerte aigus

- 6.2.1.1 *Poste de travail équipé d'un avertisseur sonore de danger ou nécessitant que les opérateurs se parlent : les PICB devront présenter ce que l'on appelle un « profil d'affaiblissement plat » (précisé dans la notice du produit), c'est-à-dire un profil de protection uniforme sur tout le spectre sonore (INRS).*
- 6.2.1.2 *Lorsque la reconnaissance de sons tels que des messages verbaux et signaux d'avertissement est indispensable, il est préférable d'utiliser des protecteurs individuels à spectre d'affaiblissement plat (EN 458, 2005).*
- 6.2.1.3 *Une identification de la direction de la source de bruit est parfois nécessaire. La localisation peut être rendue difficile par le port de protecteurs individuels contre le bruit en particulier par le port d'un serre-tête. Il est donc préférable d'utiliser des bouchons d'oreilles (EN 458, 2005).*
- 6.2.1.4 *La non-perception de signaux sonores d'avertissement ou de danger peut constituer un risque d'accident pour le travailleur ou d'incident dans la réalisation du travail. Il importe alors que le port du protecteur n'augmente pas et, si possible, réduise ces risques. À cette fin, le protecteur ne doit pas présenter un affaiblissement acoustique disproportionné au niveau sonore ambiant (A. Damongeot).*
- 6.2.1.5 *Lorsque la tâche à effectuer nécessite la localisation d'une source de bruit, cette localisation est peu aisée en cas de port de serre-têtes. Si elle est absolument nécessaire, le port de bouchons d'oreilles est recommandé (Kusy & Balti, 2001).*

Les résultats ici sont identiques aux besoins en communication du point 3.1.

6.2.2 Bouchon à façonner

Aucune étoile

6.2.3 Bouchon préformé

Sélectionner un bouchon moulé à affaiblissement à réponse uniforme sur l'ensemble des fréquences.
Deux étoiles.

6.2.4 Bouchon moulé

Sélectionner un bouchon moulé à affaiblissement à réponse uniforme sur l'ensemble des fréquences.
Trois étoiles.

6.2.5 Bouchon avec arceau

Aucune étoile.

6.2.6 Serre-tête

Aucune étoile.

6.3 Empreinte environnementale

6.3.1.1 Lorsque les protecteurs sont remplacés, les protecteurs usagés doivent être éliminés de façon à ce qu'ils ne puissent être réutilisés par inadvertance. Il est recommandé de prévoir un système d'élimination qui ne cause pas de dégradation de l'environnement (Kusy & Balti, 2001).

Pour déterminer l'empreinte environnementale, nous considérons qu'aucun des protecteurs n'est actuellement recyclé, nous calculons le volume du rejet (protecteur et éventuels produits d'entretien) en centimètre cube pour les comparer entre eux.

6.3.2 Bouchon à façonner

Taille approximative d'un bouchon : $2 \text{ cm}^3 \times 2 \text{ oreilles} = 4 \text{ cm}^3$

Nombre de paires de bouchons sur cinq années : 2 200

Volume global : $8\,800 \text{ cm}^3$

Aucune étoile.

6.3.3 Bouchon préformé

Taille approximative d'un bouchon + emballage : $2,5 \text{ cm}^3 \times 2 \text{ oreilles} = 5 \text{ cm}^3$

Nombre de paires de bouchons sur cinq années : 220

Volume global : $1\,100 \text{ cm}^3$

Deux étoiles.

6.3.4 Bouchon moulé

Taille approximative des bouchons + emballage + produits d'entretien : $2\,040 \text{ cm}^3$

Nombre de paires de bouchons sur cinq années : 1

Volume global : 2 040 cm³

Deux étoiles.

6.3.5 Bouchon avec arceau

Taille approximative d'un bouchon : 14 cm³

Nombre de bouchons sur cinq années : 110

Volume global : 1 540 cm³

Deux étoiles.

6.3.6 Serre-tête

Taille approximative d'un serre-tête + lingettes : 2 140 cm³

Nombre de serre-têtes sur cinq années : 2

Volume global : 4 280 cm³

Une étoile.

7 Bibliographie

- EN 458. (2005). *Protecteurs individuels contre le bruit - Recommandations relatives à la sélection, à l'utilisation, aux précautions d'emploi et à l'entretien.*
- A. Damongeot. (s.d.). Les protecteurs individuels contre le bruit (PICB) : performances, choix, utilisation. INRS.
- Annecey Santé au Travail. (s.d.). Avantages – inconvénients PICB.
- Article R.233-44. (s.d.). *Code du travail.*
- CCHST. (s.d.). Centre canadien d'hygiène et de sécurité au travail.
http://www.cchst.ca/oshanswers/prevention/ppe/ear_prot.html.
- CGD64 Santé et Sécurité au Travail. (s.d.). Les équipements de protection individuelle. *Guide sur les équipements de Protection Individuelle.*
- Chambres Françaises de Commerce et d'Industrie. (2007). Santé et sécurité au travail. *Guide PME / PMI.*
- CNIDEP. (s.d.). Les Protecteurs Individuels Contre le Bruit (PICB). <http://www.cnidep.com/D331.pdf>.
- Hager, L. (2010). How Well do Hearing Protectors Work? Compiled Field Hearing Protector Fit-Testing Results. NHCA.
- INRS. (s.d.). Protection individuelle contre le bruit - Faire obstacle au niveau de l'oreille ou obturer le conduit auditif. <http://www.inrs.fr/accueil/demarche/savoir-faire/protection-individuelle/bruit.html>.
- Kusy & Balti. (2001). Les équipements de protection individuelle de l'ouïe - Choix et utilisation. INRS.
- Kusy, A. (2008). Affaiblissement acoustique in situ des protecteurs individuels contre le bruit. *ND 2295.* INRS.
- NEXER, G. (2011). *Choisir un protecteur individuel contre le bruit à affaiblissement à réponse uniforme.* HearingProTech.
- NEXER, G. (2012). Radiographie des PICB. HearingProTech.
- Officiel de Prévention. (s.d.). Les Protecteurs Individuels contre le Bruit (PICB). http://www.officiel-prevention.com/protections-individuelles/l_audition/detail_dossier_CHSCT.php?rub=91&ssrub=99&dossid=131.
- PRÉVENTION, I. M. (2012). Les PICB (Protecteurs Individuels Contre le Bruit).