



Bruit au travail (2)

Zoom sur deux outils d'aide au choix
des EPI contre le bruit

6 février 2024

Intervenants



Nicolas Trompette

Expert d'Assistance Conseil, INRS



Jonathan Terroir

Responsable d'études, INRS



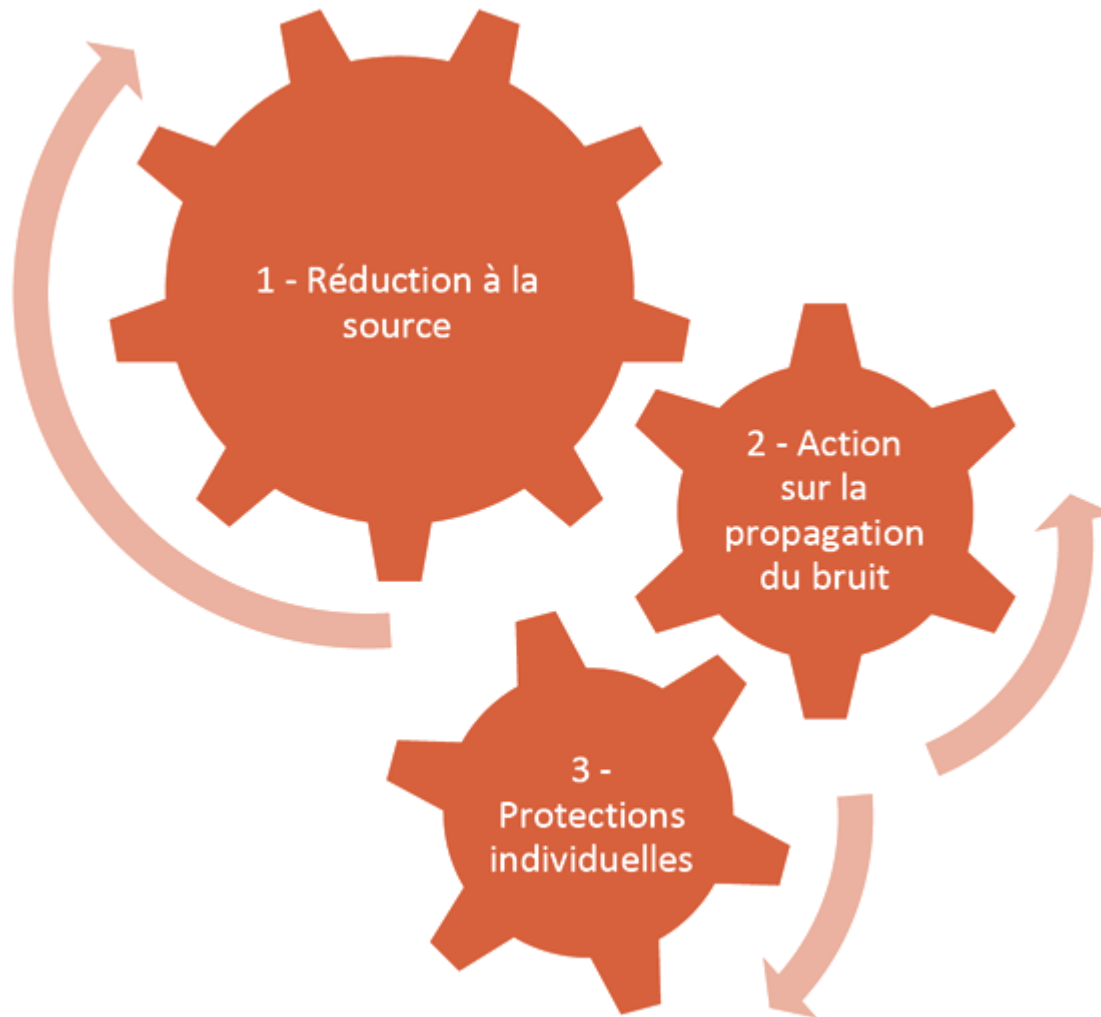
Sommaire

- 1 Rappels & contexte
- 2 Méthodes d'estimation de l'exposition des salariés sous le PICB -
Présentation de la calculette PICB
- 3 Confort des bouchons d'oreilles – Présentation du questionnaire
- 4 Synthèse et conclusion
- 5 Pour vous informer



1 - Rappels & contexte

Les PICB, dernière solution de réduction de l'exposition



Mise en œuvre de mesures techniques et organisationnelles



Protection des travailleurs via des **solutions de protection collective**

Si et seulement si solutions de protection collective insuffisantes ou inadaptées



Réduction l'exposition individuelle des salariés

=

Recours aux PICB

Catégories de PICB

Serre-tête

Protecteurs constitués de « coquilles » reliées par un arceau ou montées sur un casque, revêtues de mousse absorbante et de coussinets souples entourant le pavillon de l'oreille de façon étanche



Serre-tête



Serre-nuque

Adapté à l'usage
avec d'autres EPI



Coquilles montées
sur casque (ou « serre-tête »
monté sur casque)

Coquilles relevables
si usage intermittent

Catégories de PICB

Bouchons d'oreilles

Protecteurs qui, introduits dans le conduit auditif de l'oreille, en obturent l'entrée



Bouchons
formables

Usage unique
Plusieurs tailles
A façonner



Bouchons pré-moulés
ou préformés

Taille unique



Bouchons moulés
individualisés

Sur mesure

Réutilisables / Lavables / Filtres

Types de PICB

Passifs

- Standards
- À atténuation uniforme ou contrôlée (via filtre) (filtre pour la parole par ex.)

Avec électronique

- *Level Dependent* (LD) ou à atténuation dépendante du niveau
- *Active Noise Reduction* (ANR) ou à réduction active du bruit
- Avec entrée audio : réception seule
- Communicants : émission & réception
- Avec entrée audio pour le divertissement : réception avec niveau sonore contrôlé

Les étapes de la mise en œuvre : vérifier la certification

PICB = nécessité de répondre aux exigences du règlement (UE) 2016/425.

Les normes d'exigence (série des normes EN-352 = présomption de conformité au règlement) varient en fonction :

- De la catégorie de PICB (serre-tête, bouchons, coquilles montées sur casque)
- Des fonctions proposées (atténuation dépendante du niveau, présence d'une entrée audio, réduction active du bruit...)



Declaration of Conformity

XX DECLARES THAT THE EQUIPMENT DESCRIBED HEREAFTER IS IN CONFORMITY WITH THE FOLLOWING EUROPEAN DIRECTIVES.

...

The PPE of this declaration is in conformity with the provisions of Council Regulation **2016/425** and harmonized standard(s) No. **EN 352-2:2002, EN 352-7:2002.**

Les normes doivent être citées

Les étapes de la mise en œuvre : choisir le(s) PICB adapté(s)

Risques dus
au bruit



Niveaux
Fréquences
Typologies des bruits

Contraintes liées
à la tâche



Autres EPI
Exposition intermittente
Environnement
Communication / Signaux utiles

Exigences liées
à l'utilisateur



Bonne utilisation
Motivation
Isolement ressenti

Les étapes de la mise en œuvre : vérifier la protection

Atténuation adaptée / risque dû au bruit

Atténuation moyenne mesurée en laboratoire

(Exemple de valeurs fournies pour un modèle de bouchons formables)

Fréquence (Hz)	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
Mf (dB)	23,7	30,8	36,1	39,2	39,5	35,8	42,1	46,1
sf (dB)	6,7	6,5	6,7	4,7	3,9	4,9	3,1	3,3
APV (dB)	17,0	24,3	29,4	34,5	35,6	30,9	39,0	42,8
SNR = 36 dB	H=34 dB, M= 34 dB, L=31 dB				APVf=Mf-sf (dB)			

Ecart type

Indice global d'affaiblissement acoustique valable pour un bruit uniformément réparti en fréquence (« rose »)

Indices partiels d'affaiblissement acoustique pour des bruits orientés hautes (H), moyennes (M) ou basses (L) fréquences

Valeurs de protection supposées par bande d'octave de 63 Hz à 8000 Hz (valeurs définies suivant norme ISO 4869-2 : protection atteinte pour 84% des usagers)

Les étapes de la mise en œuvre : adéquation – mise en place

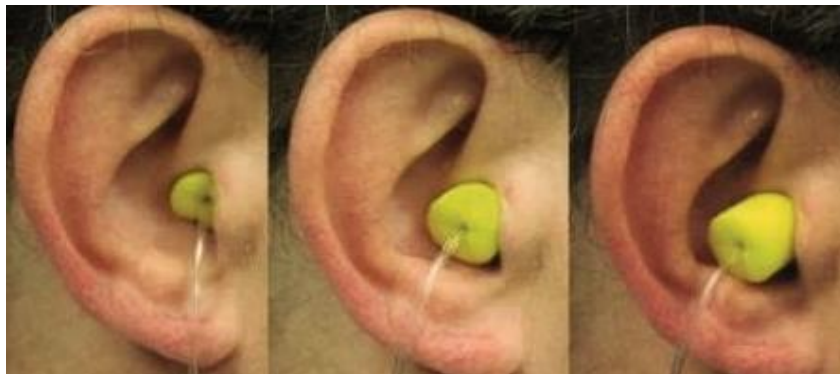
Vérification de l'efficacité / Mise en place



Bonne

Médiocre

Inefficace



(Berger, Noise & Health, 2011)

Contrôle visuel insuffisant (et parfois trompeur - par exemple si la protection est trop petite)

Formation à la mise en place indispensable

Les étapes de la mise en œuvre

Importance de la permanence du port

Durée de non-port	Atténuation effective
0'	30 dB
5'	21 dB
30'	12 dB
1h	9 dB
2h	6 dB

Nécessité d'un port permanent en cas d'exposition

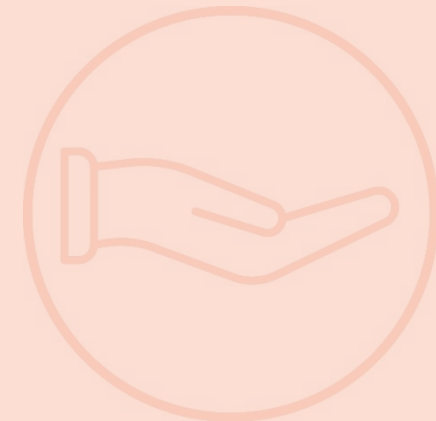


Les étapes de la mise en œuvre

Entretien

- Nettoyage des bouchons réutilisables
- Contrôle et remplacement des coussinets, des coquilles ou des batteries
- Stockage dans un endroit propre et sec
- ...

Mauvais entretien
=
Diminution de l'efficacité
+
Réduction de la durée de vie



Choisir le(s) PICB adapté(s)

Risques dus
au bruit



Exposition sous PICB
(calculatrice PICB)

Contraintes liées
à la tâche



Autres EPI

Exposition intermittente

Environnement

Exigences liées
à l'utilisateur(trice)



Bonne utilisation

Motivation

Isolement ressenti

Confort : physique, fonctionnel, acoustique, psychologique
(Questionnaire d'évaluation du confort des bouchons d'oreilles)

Principes de fonctionnement des deux outils

Calculette PICB



- Niveau résiduel sous PICB
- Respect des valeurs limites
- Vérification de l'absence de surprotection

Questionnaire d'évaluation du confort des bouchons d'oreilles



- Confort physique (gêne, douleur...)
- Confort fonctionnel (efficacité perçue, facilité d'utilisation, impact sur le travail...)
- Confort acoustique (intelligibilité/communication, perception des signaux utiles - alarmes, messages, véhicules...)
- Confort psychologique (habituation, isolement, satisfaction...)

2 - Méthodes d'estimation de l'exposition des salariés sous le PICB

Présentation de la calcullette PICB

La calculette PICB

Etape 1 : Lire la notice !!

Port d'un protecteur individuel contre le bruit (PICB) et respect des valeurs limites d'exposition (VLE) au bruit (mise à jour novembre 2023)

Introduction

L'INRS a élaboré cette calculette pour faciliter l'application de la réglementation sur la protection des travailleurs contre le bruit. Les deux valeurs limites d'exposition (VLE) de $L_{EX,8h}=87$ dB(A) et $L_{pC}=140$ dB(C) ne doivent ni l'une ni l'autre et en aucun cas être dépassées. Elles s'évaluent en tenant compte du PICB porté par le travailleur. La calculette effectue le calcul du niveau de bruit "effectif", aussi dit "résiduel", c'est-à-dire le niveau sonore auquel le travailleur reste exposé compte tenu du port du PICB.

L'appréciation du non dépassement des VLE PICB inclus **NE DISPENSE PAS** d'appliquer la réglementation relative aux seuils d'action. Ces seuils d'action restent la référence pour déclencher les actions de prévention spécifiées par la réglementation. Par ailleurs, le choix du PICB n'est optimal que si les niveaux effectifs sont inférieurs aux premières valeurs déclenchant l'action ($L_{EX,8h}<80$ dB(A) et $L_{pC}<135$ dB(C)). La norme EN 458 recommande l'obtention d'un niveau résiduel $L_{EX,8h}$ entre 70 et 75 dB(A).

Problématique

La réglementation se réfère à deux normes pour estimer le niveau de bruit effectif : la NF EN ISO 4869-2:1995 pour les bruits continus et l'EN 458:2005 (Annexe B) pour les bruits impulsionnels. Ces normes s'appuient sur les valeurs d'affaiblissement acoustique affichées sur les notices et packaging des PICB, qui sont des valeurs maximales atteignables en laboratoire.

En conditions réelles, l'affaiblissement effectif est en général inférieur aux valeurs affichées. Les causes sont multiples : principalement la mise en place, mais aussi les contraintes du travail, les facteurs humains, la fabrication et l'entretien du PICB, le type du bruit, etc. [L'INRS a donc émis une recommandation \(Fiche ED 133 téléchargeable sur le site \[www.inrs.fr\]\(http://www.inrs.fr\)\) pour estimer un affaiblissement plus réaliste. Elle se décline en deux volets :](#)

- Appliquer les méthodes des normes NF EN ISO 4869-2:1995 ou EN 458:2005 annexe B avec une efficacité de protection portée à 98% au lieu de 84%, soit une efficacité de protection atteinte ou dépassée par 98% des porteurs ;
- Valoriser la formation des salariés au port du PICB, facteur d'efficacité le plus important. Si les salariés n'ont pas été formés, une décote est appliquée. Celle-ci dépend du type du PICB et est basée sur une étude bibliographique (INRS ND 2295).

Mode opératoire

L'estimation du niveau effectif se fait en 4 étapes : 1) la saisie des informations relatives au PICB (onglet 1)) ; 2) la vérification de cette saisie (onglet 2)) ; 3) le choix et le lancement de la méthode de calcul (onglets 3a à 3d, un par méthode) ; 4) l'interprétation.

1) Saisie des caractéristiques du PICB

Cliquer sur l'onglet "Saisie PICB" et saisir les affaiblissements par bande d'octave du PICB et leurs écarts-types. Ces informations figurent obligatoirement sur la notice et le packaging du PICB, normalement fournis avec les protecteurs. Elles peuvent aussi être retrouvées sur les sites des fabricants. Ensuite, saisir le type du PICB et renseigner si les salariés ont été formés ou pas. Dans la négative, une décote sera appliquée. Si vous utilisez une double protection, c'est à dire la combinaison de bouchons d'oreille et d'un serre-tête portés simultanément, il vous faut au préalable calculer les affaiblissements par bandes d'octave du PICB avec l'onglet "0) Double protection" et saisir les résultats (valeurs moyennes d'affaiblissement et écart-types de la combinaison) dans l'onglet "1) Saisie PICB". Les détails du calcul et sa justification sont documentés dans la note scientifique NS 381 de l'INRS téléchargeable sur le site www.inrs.fr.

2) Vérification de la saisie

Cliquer sur l'onglet "PICB résultats" pour visualiser les données qui seront prises en compte dans les calculs et les vérifier par rapport à la notice du fabricant. Attention, cette calculette utilise la norme ISO 4869-2:1995 qui est celle de la réglementation française pour les calculs des valeurs H, M, L et SNR. Cette norme a été révisée en 2018 et le calcul a légèrement changé. Certains fabricants étant susceptibles d'avoir utilisé la nouvelle version de la norme, il pourra y avoir un petit écart de 1 à 2 dB entre les valeurs affichées par le fabricant pour les indices SNR,

3) Choix et lancement de la méthode de calcul

Pour les bruits continus, la norme ISO NF EN 4869-2 propose trois méthodes de calcul du niveau de bruit "effectif" compte tenu du port du PICB. Seules deux méthodes sont proposées ici (méthodes dites OB et HML). La troisième, dite méthode SNR, n'a pas été retenue car elle exige les mêmes données que la méthode HML (voir ensuite) tout en étant beaucoup moins précise. Le choix de la méthode dépend des données d'exposition connues :

- Quand l'exposition au bruit a été mesurée par bandes d'octave : utiliser la méthode par bandes d'octave, onglet "**3-a) Méthode OB**" ;
- Quand l'exposition au bruit n'est pas connue par bandes d'octave et a été mesurée en pondération A et en pondération C : utiliser la méthode "HML", onglet "**3-b) Méthode HML**" ;
- Il arrive que l'exposition au bruit n'ait été mesurée qu'en pondération A. La norme NF EN ISO 4869-2 ne prévoit pas ce cas. Il convient alors d'appliquer une troisième méthode, dite « HML contrôle », onglet "**3-c) Contrôle HML**", proposée par la norme EN 458. Attention, cette norme n'est pas citée dans la réglementation. Le résultat n'est donc qu'une recommandation, il ne donne pas présomption de conformité à la réglementation ;
- Pour les bruits impulsionnels, seule la norme EN 458 de 2005 propose une méthode, décrite dans l'annexe informative B et citée dans la réglementation. Elle est accessible onglet "**3-d) Annexe B EN 458**".

4) Interprétation du résultat

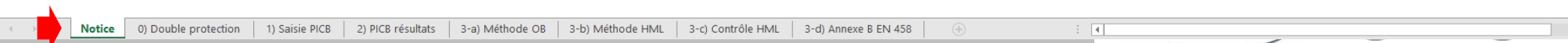
Deux niveaux de bruit effectif L'A sont affichés pour chaque méthode utilisée (voir onglets 3-a) à 3-c)) : celui obtenu selon la norme NF EN ISO 4869-2:1995 à partir des valeurs d'affaiblissement obtenues en laboratoire (voir l'onglet « PICB résultats ») et celui obtenu à partir des valeurs d'affaiblissement in situ calculées selon la recommandation INRS (voir l'onglet « PICB résultats ») qui tient compte de la formation (ou non) des salariés à l'utilisation des PICB.

Réglementairement, les niveaux de bruit effectif ne doivent pas dépasser les valeurs limites d'exposition (VLE : $L_{EX,8h}=87$ dB(A) et $L_{pC}=140$ dB(C)).

Par ailleurs, il convient que les valeurs d'affaiblissement du PICB ait été bien choisies. La justesse du choix s'apprécie, pour les niveaux continus, par rapport aux recommandations de la norme EN 458 (se référer au code couleur et au commentaire associé, voir note ci-après).

Note : Quand une cellule contient une marque, du type , passer la souris sur cette cellule pour consulter les informations.

Cette calculette est protégée : seules les zones de saisie des données sont accessibles (elles apparaissent en orange). Malgré cette précaution, l'utilisateur de cette calculette reste responsable des résultats qu'il fournit. L'INRS ne peut être engagé, à la place de l'utilisateur, pour valider un résultat qui résulterait de l'usage de cette calculette.



La calculette PICB

Etape 2 : entrée des caractéristiques du PICB choisi

SAISIE **Caractéristiques du protecteur individuel contre le bruit (PICB) utilisé**

Pour appliquer la recommandation de l'INRS, il faut entrer les valeurs d'affaiblissement acoustique du PICB par bande d'octave.
On peut trouver ces valeurs sur la notice et/ou le packaging des PICB, sur le site internet du fabricant.

Affaiblissements acoustiques du PICB utilisé

Fréquence	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	Hz
Moyenne M_f	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	dB
Ecart-type s_f	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	dB

Zones de saisie = toutes les cellules oranges
La zone 63 Hz est FACULTATIVE

◀ ? Il manque des valeurs

◀ ? Il manque des valeurs

Type de PICB utilisé ? Répondre avec le numéro de code

Code	Type du PICB	Votre réponse
1	Serre-tête	1
2	Serre-tête monté sur casque	
3	Bouchons standard (formables, préformés, en mousse, en fibre, en silicone, etc.)	
4	Bouchons moulés individualisés	

Les salariés sont-ils formés à l'utilisation des PICB ?

Code	Type du PICB	Votre réponse
0	Non	1
1	Oui	

Saisir les données

◀ ▶ Notice 0) Double protec **1) Saisie PICB** 2) PICB résultats 3-a) Méthode OB 3-b) Méthode HML 3-c) Contrôle HML 3-d) A ...

La calculette PICB

Etape 2 : entrée des caractéristiques du PICB choisi

Atténuation moyenne mesurée en laboratoire

(Exemple de valeurs fournies pour un modèle de bouchons formables)

Fréquence (Hz)	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
Mf (dB)	23,7	30,8	36,1	39,2	39,5	35,8	42,1	46,1
sf (dB)	6,7	6,5	6,7	4,7	3,9	4,9	3,1	3,3
APV (dB)	17,0	24,3	29,4	34,5	35,6	30,9	39,0	42,8
SNR = 36 dB	H=34 dB, M= 34 dB, L=31 dB				APVf=Mf-sf (dB)			

Ecart type

Indice global d'affaiblissement acoustique valable pour un bruit uniformément réparti en fréquence (« rose »)

Indices partiels d'affaiblissement acoustique pour des bruits orientés hautes (H), moyennes (M) ou basses (L) fréquences

Valeurs de protection supposées par bande d'octave de 63 Hz à 8000 Hz (valeurs définies suivant norme ISO 4869-2 : protection atteinte pour 84% des usagers)

Préambule à l'utilisation de la calculette | Données PICB

Etape 2 : entrée des caractéristiques du PICB choisi

<u>Affaiblissements acoustiques du PICB utilisé</u>									
Fréquence	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	Hz
Moyenne M_f		25,1	25,4	29,1	27,5	29,7	38	35,3	dB
Ecart-type s_f		2	2	2	2	2	2	2	dB

Capture d'écran de la calculette INRS

- Données fournies par le fabricant
- La zone à 63 Hz est facultative

Préambule à l'utilisation de la calculette | Données PICB

Etape 2 : entrée des caractéristiques du PICB choisi

Type de PICB utilisé ?

Répondre avec le numéro de code

Code	Type du PICB	Votre réponse
1	Serre-tête	1
2	Serre-tête monté sur casque	
3	Bouchons (mousse, fibre, pré-moulés, préformés)	
4	Bouchons moulés individualisés	

Les salariés sont-ils formés à l'utilisation des PICB ?

Code		Votre réponse
0	Non	0
1	Oui	

Les salariés n'ont pas été formés au port des PICB, l'affaiblissement acoustique de leur PICB va être réduit de 5 dB

Calcul de la décote à appliquer à l'atténuation présumée du PICB en cas de non-formation des salariés.

- Serre-tête : -5 dB
- Serre-tête monté sur casque : -7 dB
- Bouchon : -10 dB
- Bouchon moulé individualisé : -5 dB

Capture d'écran de la calculette INRS

Préambule à l'utilisation de la calculette | Données PICB

Etape 3 : vérification de la saisie

RESULTATS :

Fréquence centrale de la bande d'octave, f en Hertz

63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
-----------	------------	------------	------------	-------------	-------------	-------------	-------------

Moyenne M_f

23.7	30.8	36.1	39.2	39.5	35.8	42.1	46.1
------	------	------	------	------	------	------	------

dB

Ecart-type s_f

6.7	6.5	6.7	4.7	3.9	4.9	3.1	3.1
-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----

dB

Valeurs estimées de protection (APV) selon la norme ISO 4869-2 ($\alpha=84\%$)

17	24.3	29.4	34.5	35.6	30.9	39	43
----	------	------	------	------	------	----	----

H₈₄ **M₈₄** **L₈₄** **SNR₈₄**

34	34	30	35
----	----	----	----

Valeurs estimées de protection (APV₉₈) selon l'INRS ($\alpha=98\%$) avec formation des salariés

10.3	17.8	22.7	29.8	31.7	26	35.9	39.9
------	------	------	------	------	----	------	------

H₉₈ **M₉₈** **L₉₈** **SNR₉₈**

29	29	24	31
----	----	----	----

Type de PICB : Serre-tête

Les salariés ont-ils été formés au port des PICB ? OUI

Navigation: Notice | 0) Double protection | 1) Saisie PICB | **2) PICB résultats** | 3-a) Méthode OB | 3-b) Méthode HML | 3-c) Contrôle HML | 3-d) Annexe B EP ...

Préambule à l'utilisation de la calculette | Données PICB

Etape 3 : vérification de la saisie

RESULTATS :		Affaiblissement acoustique du PICB utilisé																
Fréquence centrale de la bande d'octave, f en Hertz		63	125	250	500	1000	2000	4000	8000									
Moyenne M_f		23.7	30.8	36.1	39.2	39.5	35.8	42.1	46.1	dB								
Ecart-type s_f		6.7	6.5	6.7	4.7	3.9	4.9	3.1	3.1	dB								
Valeurs estimées de protection (APV) selon la norme ISO 4869-2 ($\alpha=84\%$)		17	24.3	29.4	34.5	35.6	30.9	39	43	<table border="1"> <thead> <tr> <th>H₈₄</th> <th>M₈₄</th> <th>L₈₄</th> <th>SNR₈₄</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>34</td> <td>34</td> <td>30</td> <td>35</td> </tr> </tbody> </table>	H ₈₄	M ₈₄	L ₈₄	SNR ₈₄	34	34	30	35
H ₈₄	M ₈₄	L ₈₄	SNR ₈₄															
34	34	30	35															
Valeurs estimées de protection (APV₉₈)										<table border="1"> <thead> <tr> <th>H₉₈</th> <th>M₉₈</th> <th>L₉₈</th> <th>SNR₉₈</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td>31</td> </tr> </tbody> </table>	H ₉₈	M ₉₈	L ₉₈	SNR ₉₈				31
H ₉₈	M ₉₈	L ₉₈	SNR ₉₈															
			31															
Fréquence (Hz)		63	125	250	500	1000	2000	4000	8000									
Mf (dB)		23,7	30,8	36,1	39,2	39,5	35,8	42,1	46,1									
sf (dB)		6,7	6,5	6,7	4,7	3,9	4,9	3,1	3,3									
APV (dB)		17,0	24,3	29,4	34,5	35,6	30,9	39,0	42,8									
SNR = 36 dB		H=34 dB, M= 34 dB, L=31 dB			APVf=Mf-sf (dB)													

Préambule à l'utilisation de la calculette | Données PICB

Etape 3 : vérification de la saisie

Recommandations INRS

Prise en compte de
deux écarts types
(valeurs atteintes pour
98% des usagers)
+
Décote liée à la
formation

RESULTATS : **Affaiblissement acoustique du PICB utilisé**

Fréquence centrale de la bande d'octave, f en Hertz	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	
Moyenne M_f	23.7	30.8	36.1	39.2	39.5	35.8	42.1	46.1	dB
Ecart-type s_f	6.7	6.5	6.7	4.7	3.9	4.9	3.1	3.1	dB

Valeurs estimées de protection (APV) selon la norme ISO 4869-2 ($\alpha=84\%$)									H_{84}	M_{84}	L_{84}	SNR_{84}
	17	24.3	29.4	34.5	35.6	30.9	39	43	34	34	30	35

Valeurs estimées de protection (APV_{98}) selon l'INRS ($\alpha=98\%$) avec formation des salariés									H_{98}	M_{98}	L_{98}	SNR_{98}
	10.3	17.8	22.7	29.8	31.7	26	35.9	39.9	29	29	24	31

Type de PICB : Serre-tête
Les salariés ont-ils été formés au port des PICB ? OUI

Capture d'écran de la calculette INRS

Notice | 0) Double protection | 1) Saisie PICB | **2) PICB résultats** | 3-a) Méthode OB | 3-b) Méthode HML | 3-c) Contrôle HML | 3-d) Annexe B EN ...

Estimation de l'exposition des salariés sous le PICB

Etape 4 : choix de la méthode

La réglementation (ISO 4869-2) propose plusieurs méthodes d'évaluation du niveau de bruit effectif sous un PICB :

- Pour les bruits continus : évaluation du bruit résiduel pondéré A noté L'_A
 - **La méthode par bandes d'octave**
 - **La méthode HML**
 - **La méthode contrôle HML**
- Pour les bruits impulsionnels : évaluation du bruit résiduel pondéré C noté L'_C
 - **La méthode de l'Annexe B de l'EN 458**

L'INRS met à disposition une calculette (**outil 22**) pour appliquer ces méthodes.

Préambule à l'utilisation de la calculette | Exposition sonore

Quelles données d'exposition sonore sont nécessaires au calcul ?

- Bruit continu : exposition sonore quotidienne $L_{EX,8h}$ ($L_{eq(A)}$ dans la calculette)
 - Bruit très basses fréquences (moteur très puissant, ventilateurs, machine rotative basse-vitesse, etc.) : $L_{EX,8h}$ par bandes d'octaves
 - Autres types de bruits : $L_{EX,8h}$ global en dB(A) et $L_{eq(C),8h}$
- Bruit intermittent avec période(s) de non port :
 - Si périodes de non-port fortement dominantes (> 7h par jour) : dimensionnement par rapport à la période la plus exposée
 - En cas de coactivité : besoin de considérer celle-ci (impact possiblement significatif sur l'exigence sur la durée de port)
- Bruit soudain de très fort niveau (« impulsif ») : niveau acoustique de crête L_{pC} / $L_{C,peak}$ et nature du bruit

Niveau d'exposition | Méthode par bandes d'octave

Etape 4 : choix de la méthode

La **méthode par bandes d'octave** exige le **niveau d'exposition pondéré A L_A** et **par bandes d'octave**.

Le niveau de pression acoustique effectif pondéré A L'_A est calculé à partir de l'équation suivante :

$$L'_A = 10 \log \sum_{k=1}^8 10^{0,1(L_{f(k)} + A_{f(k)} - APV_{f(k)})}$$

$f(k)$: fréquence centrale par bandes d'octave

$L_{f(k)}$: niveau de pression acoustique du bruit

$A_{f(k)}$: pondération A selon la CEI 60651

$APV_{f(k)}$: valeur de la protection estimée à l'octave $f(k)$

Niveau d'exposition | Méthode par bandes d'octave

Etape 4 : choix de la méthode

CALCUL par la méthode par bandes d'octave (OB - "Octave Band method" dans la norme EN 4869-2)
Si le niveau de bruit auquel le salarié est exposé a été mesuré par bandes d'octave :

Zones de saisie = toutes les cellules orange foncé
La zone 63 Hz est FACULTATIVE

Zones calculées = cellules orange clair

Rentrez ici les niveaux par bandes d'octave d'exposition quotidienne au bruit

Fréquence	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	Hz
	84.7	85	89	97.1	99.1	99.7	100.7	107	dB

Valeurs calculées = $L_{eq}(A) = 108.8$ dB(A) $L_{eq}(C) = 107.7$ dB(C) $L_C - L_A = -1.2$ dB

Attention : le seuil supérieur d'action réglementaire $L_{ex,8h} = 85$ dB(A) est atteint ou dépassé

Saisie correcte

RESULTAT L'_A Estimation du bruit effectif, compte tenu du port d'un PICB - Méthode par bandes d'octave (OB)

selon la norme ISO 4869-2 ($\alpha = 84\%$)	72.3	dB(A)
selon la recommandation de l'INRS ($\alpha = 98\%$)	76.8	dB(A)

0) Double protection | 1) Saisie PICB | 2) PICB résultat | **3-a) Méthode OB** | 3-b) Méthode HML | 3-c) Contrôle HML | 3-d) Annexe B EN 458

Niveau d'exposition | Méthode HML

Etape 4 : choix de la méthode

Le niveau de pression acoustique effectif pondéré A, L'_A est calculé en deux étapes :

- L'affaiblissement du niveau acoustique prédit, *PNR (Predicted Noise level Reduction)*, est calculé à partir des données exigées :

Lorsque $(L_C - L_A) \leq 2$ dB

$$PNR = M - \frac{H - M}{4} (L_C - L_A - 2\text{dB})$$

Lorsque $(L_C - L_A) > 2$ dB

$$PNR = M - \frac{M - L}{8} (L_C - L_A - 2\text{dB})$$

- Le niveau de pression acoustique résiduel pondéré A, L'_A est tel que :

$$L'_A = L_{eq(A)} - PNR$$

Niveau d'exposition | Méthode HML

Etape 4 : choix de la méthode

CALCUL par la méthode HML ("HML method" dans la norme EN 4869-2)

Si le niveau de bruit auquel le salarié est exposé a été mesuré simultanément en pondération A et en pondération C

Rentrez ici les niveaux pondérés A et C d'exposition quotidienne au bruit :

Zones de saisie = toutes les cellules orange foncé

Zones calculées = cellules orange clair

Pondéré A $L_{eq}(A)$ = 108.8 dB(A) Attention : le seuil supérieur d'action réglementaire $L_{ex,8h} = 85$ dB(A) est dépassé

Pondéré C $L_{eq}(C)$ = 107.7 dB(C)

Saisie correcte

Valeur calculée = $L_{eq}(C) - L_{eq}(A)$ = -1.1 dB

Indications sur $L_{eq}(C)$ et $L_{eq}(A)$: généralement, $L_{eq}(C) > L_{eq}(A)$ et l'écart est compris entre 0 et 5 dB ;

Quand le bruit est dominé par les moyennes et hautes fréquences ($f > 400$ Hz), alors $-2 < L_{eq}(C) - L_{eq}(A) < 5$ dB ;

Quand le bruit est dominé par les fréquences très basses ($f < 200$ Hz), il est possible que $L_{eq}(C) - L_{eq}(A)$ atteigne environ 10 dB.

RESULTAT L'_A Estimation du bruit effectif, compte tenu du port d'un PICB - Méthode HML

Niveau du bruit effectif, dB(A)

selon la norme ISO 4869-2 ($\alpha = 84\%$) = 74.8 dB(A)

selon la recommandation de l'INRS ($\alpha = 98\%$) = 79.8 dB(A)

Estimations valides pour le PICB utilisé (selon les valeurs saisies dans 'Saisie PICB' et affichées dans 'PICB résultats')

0) Double protection | 1) Saisie PICB | 2) PICB résultats | 3-a) Méthode HML | **3-b) Méthode HML** | 3-c) Contrôle HML | 3-d) Annexe B EN 458



Niveau d'exposition | Méthode contrôle HML

Etape 4 : choix de la méthode

CALCUL par la méthode contrôle HML ("HML control" dans la norme EN 458)

Zones de saisie = cellules oranges

Si le niveau de bruit auquel le salarié est exposé n'a été mesuré qu'en pondération A

Dans ce cas, des données manquent pour calculer le niveau du bruit effectif compte tenu du port d'un PICB selon la norme ISO 4869-2. Or la réglementation ne se réfère qu'à la norme ISO 4869-2. L'application stricte de la réglementation est donc impossible dans ces conditions. Toutefois, la norme NF EN 458 (2005) fournit une estimation basée sur une évaluation subjective de l'orientation fréquentielle du bruit.

Rentrez ici le niveau pondéré A d'exposition quotidienne au bruit

Saisie correcte

$L_{eq}(A) = 108.8$ dB(A)

Attention : le seuil supérieur d'action réglementaire de 85 dB(A) est atteint ou dépassé

Evaluation subjective de l'orientation fréquentielle du bruit :

	Code		Votre réponse =
Bruit orienté vers les basses fréquences ?	0	Non	<input type="text" value="0"/>
	1	Oui	

Liste indicative de sources de bruits orientées vers les basses fréquences :

Engins de travaux publics et de chantiers
Fours à combustion
Broyeurs à cylindre
Compresseurs
Groupes convertisseurs

RESULTAT : Estimation du bruit effectif, compte tenu du port d'un PICB

selon la norme ISO 4869-2 ($\alpha = 84\%$)

$L'_{A} = 74.8$ dB(A)

selon la recommandation de l'INRS ($\alpha = 98\%$)

$L'_{A} = 79.8$ dB(A)

Estimations valides pour le PICB utilisé (selon les valeurs saisies dans 'Saisie PICB' et affichées dans 'PICB résultats')

... | 0) Double protection | 1) Saisie PICB | 2) PICB résultats | 3-a) Méthode OB | 3-b) Méthode HML | **3-c) Contrôle HML** | 3-d) Annexe B EN 458

Niveau d'exposition | Méthode contrôle HML

Etape 4 : choix de la méthode

CALCUL par la méthode contrôle HML ("HML control" dans la norme EN 458)

Zones de saisie = cellules oranges

Si le niveau de bruit auquel le salarié est exposé n'a été mesuré qu'en pondération A

Dans ce cas, des données manquent pour calculer le niveau du bruit effectif compte tenu du port d'un PICB selon la norme ISO 4869-2. Or la réglementation ne se réfère qu'à la norme ISO 4869-2. L'application stricte de la réglementation est donc impossible dans ces conditions. Toutefois, la norme NF EN 458 (2005) fournit une estimation basée sur une évaluation subjective de l'orientation fréquentielle du bruit.

Rentrez ici le niveau pondéré A d'exposition quotidienne au bruit

Saisie correcte

$L_{eq}(A) = 108.8$ dB(A)

Attention : le seuil supérieur d'action réglementaire de 85 dB(A) est atteint ou dépassé

Evaluation subjective de l'orientation fréquentielle du bruit :

	Code	Votre réponse =	
Bruit orienté vers les basses fréquences ?	0	Non	<input type="text" value="0"/>
	1	Oui	

Liste indicative de sources de bruits orientées vers les basses fréquences :

- Engins de travaux publics et de chantiers
- Fours à combustion
- Broyeurs à cylindre
- Compresseurs
- Groupes convertisseurs

RESULTAT : Estimation du bruit effectif, compte tenu du port d'un PICB

selon la norme ISO 4869-2 ($\alpha = 84\%$)

$L'_A = 74.8$ dB(A)

selon la recommandation de l'INRS ($\alpha = 98\%$)

$L'_A = 79.8$ dB(A)

Estimations valides pour le PICB utilisé (selon les valeurs saisies dans 'Saisie PICB' et affichées dans 'PICB résultats')

Niveau d'exposition | Méthode par bandes d'octave ou HML

Etape 5 : appréciation du résultat

RESULTAT **L'A** Estimation du bruit effectif, compte tenu du port d'un PICB - Méthode

selon la norme ISO 4869-2 ($\alpha = 84\%$) **72.3** dB(A)

Code couleur relatif aux recommandations de l'EN 458 sur le niveau de bruit effectif L'A :

ROUGE	si $L'A > 80$ dB(A) = inacceptable sur 8h
VERT/JAUNE	si 75 dB(A) $< L'A \leq 80$ dB(A) = acceptable
VERT	si 70 dB(A) $\leq L'A \leq 75$ dB(A) = bonne
VERT/JAUNE	si 65 dB(A) $\leq L'A < 70$ dB(A) = acceptable
JAUNE	si $L'A < 65$ dB(A) = risque de surprotection

es dans 'Saisie PICB' et affichées

... | 0) Double protection | 1) Saisie PICB | 2) PICB résultats | **3-a) Méthode OB** | 3-b) Méthode HML | 3-c) Contrôle HML | 3-d) Ann

Cas des bruits impulsionnels | Annexe B de l'EN 458

Etape 6 : cas où on a aussi des bruits impulsionnels

La méthode de l'annexe B de l'EN 458 est la seule dédiée aux **bruits impulsionnels**.

Elle exige le **niveau acoustique de crête pondéré C** noté L_{pC} du bruit et les atténuations H , M et L de la protection.

Le niveau acoustique de crête effectif pondéré C L'_C est calculé à partir des valeurs H , M ou L et de l'orientation du bruit :

- Bruit basse fréquence : $L'_C = L_{pC} - (L - 5)$
- Bruit moyenne fréquence : $L'_C = L_{pC} - (M - 5)$
- Bruit haute fréquence : $L'_C = L_{pC} - H$

Cas des bruits impulsionnels | Annexe B de l'EN 458

Etape 6 : cas où on a aussi des bruits impulsionnels

CALCUL par la méthode de l'annexe B de la Norme EN 458

Si le protecteur doit protéger contre des bruits impulsionnels

L'arrêté du 11 décembre 2015 impose l'application de l'EN 458 - annexe B pour une évaluation réputée conforme du niveau sous protecteur dans le cas d'une exposition à des bruits impulsionnels

Zones de saisie = cellules oranges

Saisie correcte

Rentrez le niveau acoustique de crête maximum observé pendant la mesure de l'exposition au bruit :

$L_{pC} = 143.0$ dB(C)

Donnez (si nécessaire par évaluation subjective) la composition fréquentielle du bruit :

	Type	Réponse =
Bruit orienté vers les basses fréquences ?	1	1
Bruit orienté vers les moyennes fréquences ?	2	
Bruit orienté vers les hautes fréquences ?	3	

Liste indicative des orientations des sources de bruits :

Cas où la plupart de l'énergie acoustique est répartie dans les basses fréquences :
Poinçonneuse - Machine à moudre à secousses, explosif (1kg - 8kg)

Cas où la plupart de l'énergie acoustique est répartie dans les moyennes et hautes fréquences :
Pistolet à clouer, martelage sur tôle, cloueuse, marteau (acier, aluminium), fusil, tir

Cas où la plupart de l'énergie acoustique est répartie dans les hautes fréquences :
Tir de pistolet

RESULTAT : Estimation du bruit effectif, compte tenu du port d'un PICB

Selon la recommandation de l'EN 458

$L'_C = 118.0$ dB(C)

Estimations basées sur la méthode HML annexe B (EN 458) dédiée à la protection contre les bruits impulsionnels
Estimations valides pour le PICB utilisé (selon les valeurs saisies dans 'Saisie PICB' et affichées dans 'PICB résultats')

... | 0) Double protection | 1) Saisie PICB | 2) PICB résultats | 3-a) Méthode OB | 3-b) Méthode HML | 3-c) Contrôle HML | **3-d) Annexe B EN 458** | + | < | >

Cas des bruits impulsionnels | Annexe B de l'EN 458

Etape 6 : cas où on a aussi des bruits impulsionnels

**RESULTAT : Estimation du bruit effectif,
compte tenu du port d'un PICB**

Selon la recommandation de l'EN 458

$L'_c =$ **118.0** d

Code couleur relatif aux recommandations de l'INRS et de l'EN 458 sur le niveau de bruit acoustique de crête résiduel sous protecteur L'_c :

- ROUGE** si $L'_c > 135 \text{ dB(C)}$ = inacceptable
- ORANGE** si $120 \text{ dB(C)} < L'_c \leq 135 \text{ dB(C)}$ = situation à risque
- VERT** si $100 \text{ dB(C)} \leq L'_c \leq 120 \text{ dB(C)}$ = correct, contrôler le $L_{ex,8h}$
- JAUNE** si $L'_c < 100 \text{ dB(C)}$ = risque de surprotection

Estimations basées sur la méthode HML annexe B (EN 458)
dédiée à la protection contre les bruits impulsionnels
Estimations valides pour le PICB utilisé (selon les valeurs saisies
dans 'Saisie PICB' et affichées dans 'PICB résultats')



3 - Confort des bouchons d'oreilles

Présentation du questionnaire

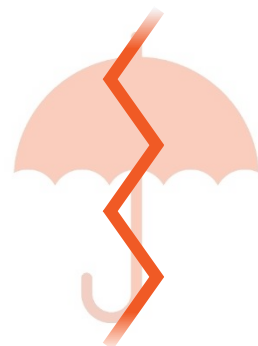
Pourquoi s'intéresser au confort des bouchons d'oreilles ?

Danger pour l'audition = Durée d'exposition x Niveau de bruit au tympan

Protection induite par PICB = Durée d'utilisation x Atténuation

Inconfort des PICB

Port intermittent



Protecteur mal installé



Pourquoi s'intéresser au confort des bouchons d'oreilles ?

Inconfort des PICB = Mauvaise protection

Comment aider au choix de PICB confortables
et adaptés à l'activité des salariés ?



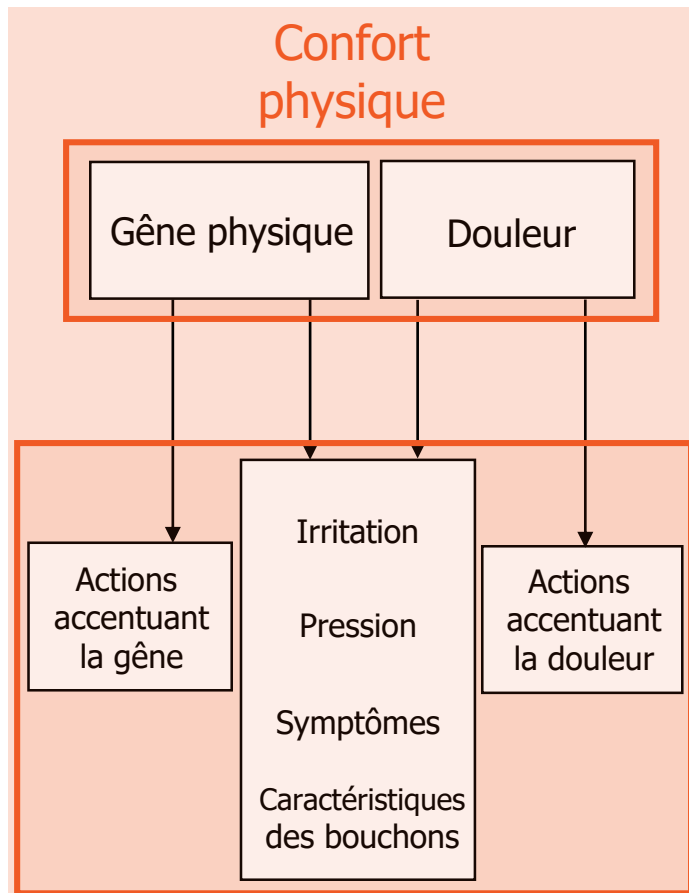
Questionnaire



Objectifs du questionnaire

- Évaluer le confort des **bouchons d'oreilles** déjà en usage dans l'entreprise
- Aider au choix des nouveaux protecteurs en impliquant les futurs utilisateurs
- Aide à la conception pour les fabricants

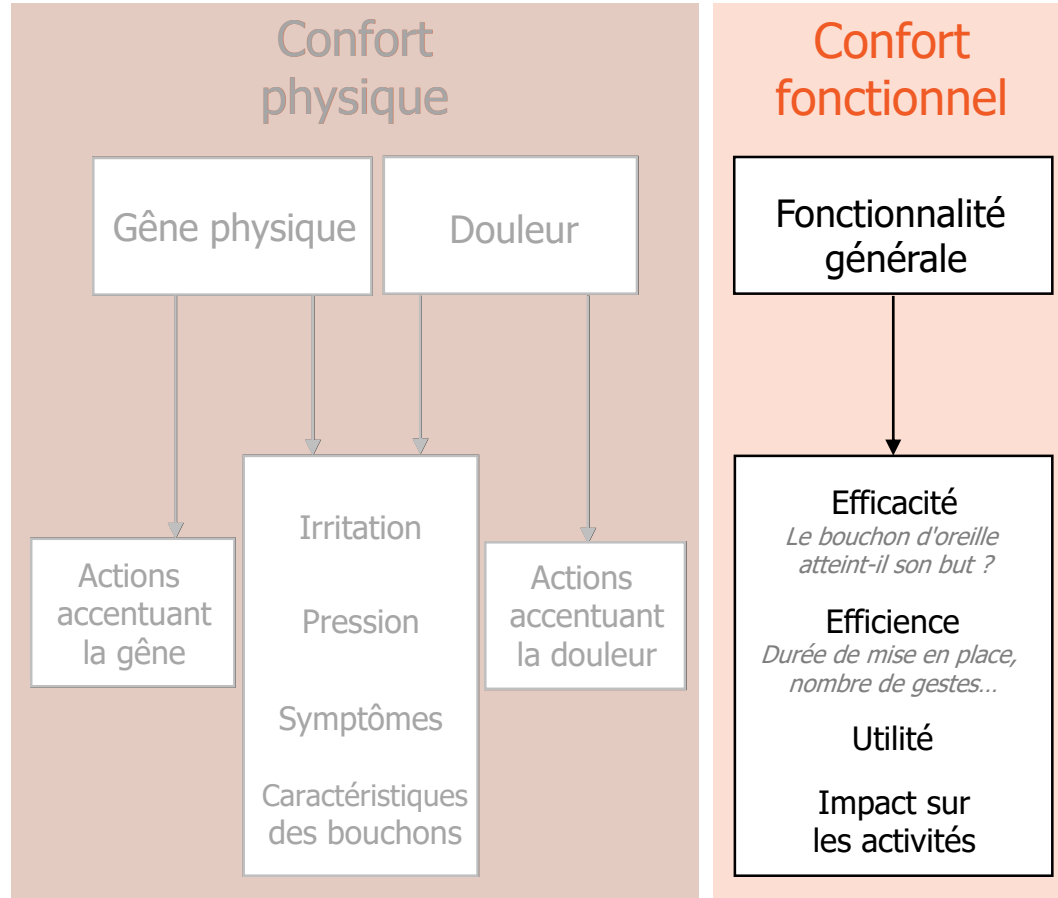
Structure du questionnaire



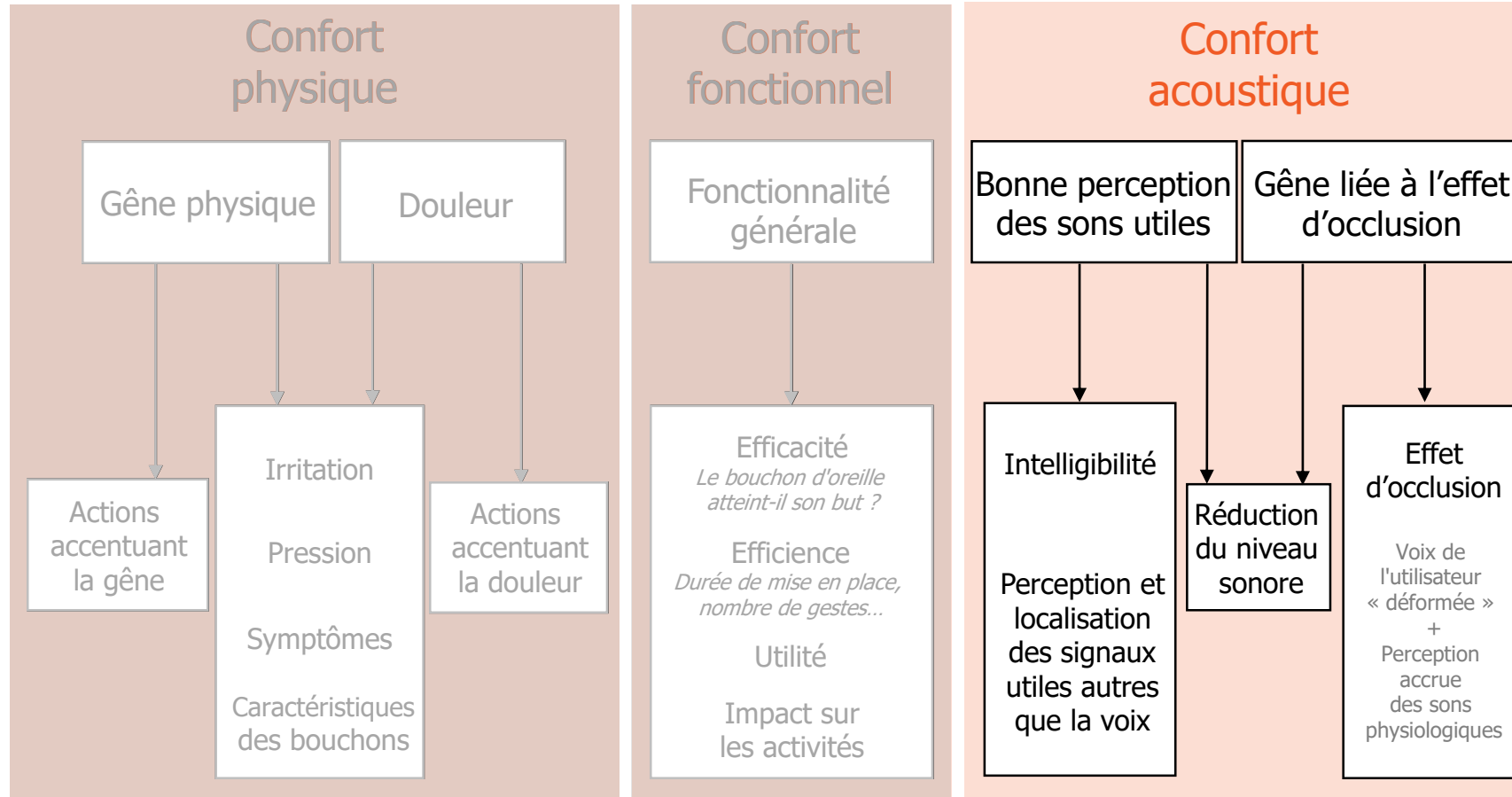
Items généraux représentatifs de la dimension

Items explicatifs ou sous-dimensions

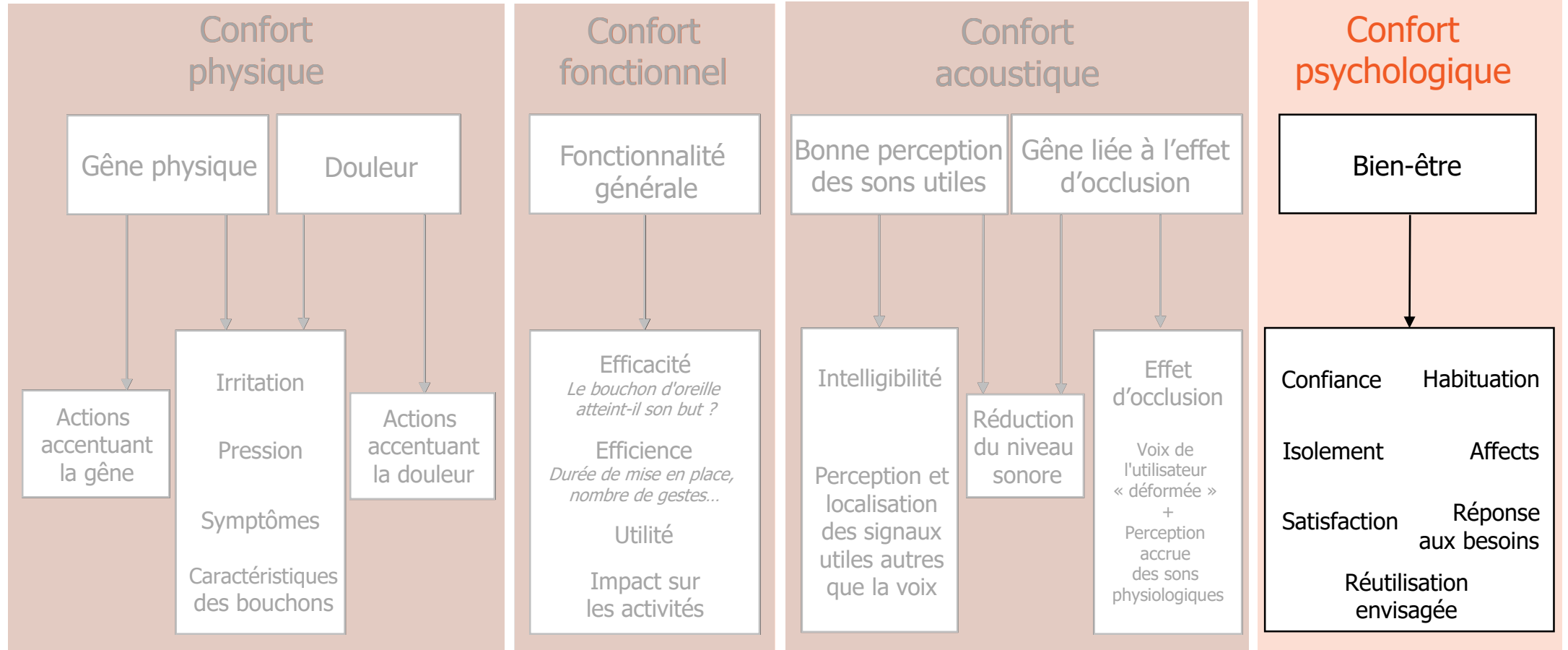
Structure du questionnaire | Confort fonctionnel



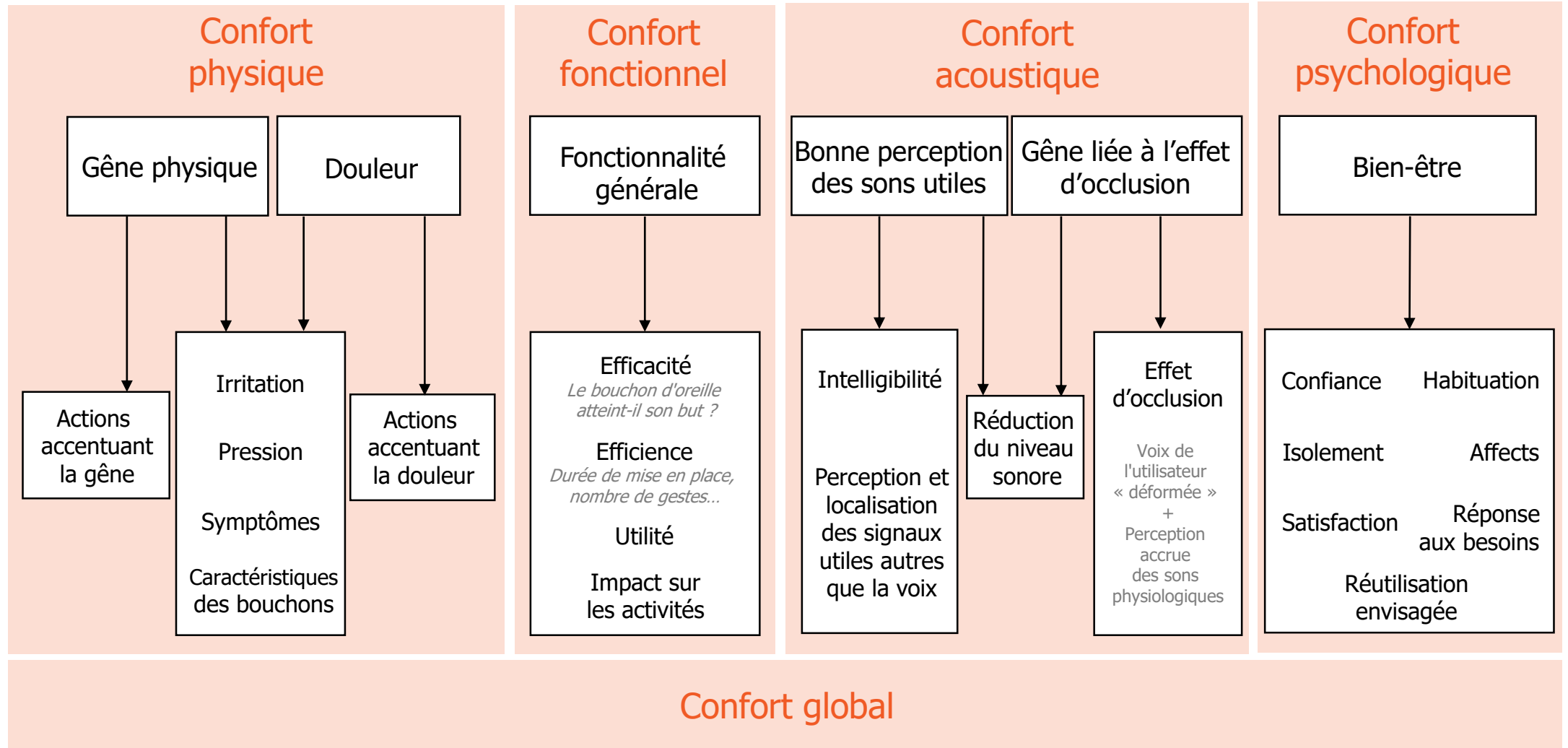
Structure du questionnaire | Confort acoustique



Structure du questionnaire | Confort psychologique



Structure du questionnaire | Confort global



Outil proposé par l'INRS (outil 124)

Fichier #1 : Questionnaire ([ConfortBouchons_Questionnaire.xlsm](#))

- A destination des participants

Fichier #2 : Préparation des tests + Analyse des réponses ([ConfortBouchons_Préparation_Analyses.xlsm](#))

- A destination de la personne en charge de la campagne
- En amont de la campagne de tests :
 - Renseignement de la liste des bouchons
 - Attribution des identifiants des participants
 - Si fréquence de test hebdomadaire : génération du calendrier de passation (quels bouchons sont testés quelle semaine ?)
- A la suite de la campagne de tests :
 - Analyse des données recueillies

Préparation de la campagne de tests

Préparation de la campagne de tests (ConfortBouchons_Préparation_Analyses.xlsm)



Confort des bouchons d'oreilles

Préparation des tests : désignation des modèles de bouchons d'oreilles, pseudonymisation des participant(e)s et calendrier de passation

Désignation des modèles de bouchons d'oreilles

Renseignez les noms des modèles de bouchons qui seront testés durant votre campagne de tests (jusqu'à neuf modèles). Pour ce faire, il vous suffit de remplir la colonne de droite du tableau de gauche ci-dessous (la colonne de gauche liste les identifiants et ne peut être modifiée). Pour rappel, **les participant(e)s devront renseigner l'identifiant des bouchons** (et non pas le nom du modèle).

Anonymisation des participant(e)s

Renseignez les noms des participant(e)s (jusqu'à 500 participant(e)s). Pour ce faire, il vous suffit de remplir la colonne de droite du tableau de droite ci-dessous (la colonne de gauche liste les identifiants et ne peut être modifiée). Les identifiants doivent rester confidentiels et leur conservation doit respecter la législation en vigueur. Pour rappel, **les participant(e)s devront renseigner leur identifiant** (et non pas leur nom).

Génération du calendrier de passation

Une fois les noms des modèles et des participant(e)s renseignés, il vous est possible de générer le calendrier de passation hebdomadaire de test des bouchons. Attention, **la génération de ce calendrier écrasera automatiquement le précédent calendrier**. Celui-ci ne doit donc être généré qu'une seule fois en début de campagne.

Avertissement : La génération du calendrier peut prendre plusieurs minutes.

Générer le calendrier de passation



Bouchons d'oreilles

Identifiant des bouchons d'oreilles testés (9 modèles au maximum)	Modèle correspondant
Bouchons 1	Marque & modèle 1
Bouchons 2	Marque & modèle 2
Bouchons 3	Marque & modèle 3
Bouchons 4	Marque & modèle 4
Bouchons 5	Marque & modèle 5
Bouchons 6	Marque & modèle 6
Bouchons 7	Marque & modèle 7
Bouchons 8	Marque & modèle 8
Bouchons 9	Marque & modèle 9

Préparation de la campagne de tests (ConfortBouchons_Préparation_Analyses.xlsm)



Confort des bouchons d'oreilles

Préparation des tests : désignation des modèles de bouchons d'oreilles, pseudonymisation des participant(e)s et calendrier de passation

Désignation des modèles de bouchons d'oreilles

Renseignez les noms des modèles de bouchons qui seront testés durant votre campagne de tests (jusqu'à neuf modèles). Pour ce faire, il vous suffit de remplir la colonne de droite du tableau de gauche ci-dessous (la colonne de gauche liste les identifiants et ne peut être modifiée). Pour rappel, **les participant(e)s devront renseigner l'identifiant des bouchons** (et non pas le nom du modèle).

Anonymisation des participant(e)s

Renseignez les noms des participant(e)s (jusqu'à 500 participant(e)s). Pour ce faire, il vous suffit de remplir la colonne de droite du tableau de droite ci-dessous (la colonne de gauche liste les identifiants et ne peut être modifiée). Les identifiants doivent rester confidentiels et leur conservation doit respecter la législation en vigueur. Pour rappel, **les participant(e)s devront renseigner leur identifiant** (et non pas leur nom).

Génération du calendrier de passation

Une fois les noms des modèles et des participant(e)s renseignés, il vous est possible de générer le calendrier de passation hebdomadaire de test des bouchons. Attention, **la génération de ce calendrier écrasera automatiquement le précédent calendrier**. Celui-ci ne doit donc être généré qu'une seule fois en début de campagne.

Avertissement : La génération du calendrier peut prendre plusieurs minutes.

Générer le calendrier
de passation

Participant(e)s

Identifiant	Participant(e)
Id001	Nom Prénom 1
Id002	Nom Prénom 2
Id003	Nom Prénom 3
Id004	Nom Prénom 4
Id005	Nom Prénom 5
Id006	Nom Prénom 6
Id007	Nom Prénom 7
Id008	Nom Prénom 8
Id009	Nom Prénom 9
Id010	Nom Prénom 10
Id011	Nom Prénom 11
Id012	Nom Prénom 12
Id013	Nom Prénom 13
Id014	Nom Prénom 14
Id015	Nom Prénom 15

Préparation de la campagne de tests (ConfortBouchons_Préparation_Analyses.xlsm)



Confort des bouchons d'oreilles

Préparation des tests : désignation des modèles de bouchons d'oreilles, pseudonymisation des participant(e)s et calendrier de passation

Désignation des modèles de bouchons d'oreilles

Renseignez les noms des modèles de bouchons qui seront testés durant votre campagne de tests (jusqu'à neuf modèles). Pour ce faire, il vous suffit de remplir la colonne de droite du tableau de gauche ci-dessous (la colonne de gauche liste les identifiants et ne peut être modifiée). Pour rappel, **les participant(e)s devront renseigner l'identifiant des bouchons** (et non pas le nom du modèle).

Anonymisation des participant(e)s

Renseignez les noms des participant(e)s (jusqu'à 500 participant(e)s). Pour ce faire, il vous suffit de remplir la colonne de droite du tableau de droite ci-dessous (la colonne de gauche liste les identifiants et ne peut être modifiée). Les identifiants doivent rester confidentiels et leur conservation doit respecter la législation en vigueur. Pour rappel, **les participant(e)s devront renseigner leur identifiant** (et non pas leur nom).

Génération du calendrier de passation

Une fois les noms des modèles et des participant(e)s renseignés, il vous est possible de générer le calendrier de passation hebdomadaire de test des bouchons. Attention, **la génération de ce calendrier écrasera automatiquement le précédent calendrier**. Celui-ci ne doit donc être généré qu'une seule fois en début de campagne.

Avertissement : La génération du calendrier peut prendre plusieurs minutes.

Générer le calendrier de passation

Calendrier de passation

Participant(e)s	Semaine #1	Semaine #2	Semaine #3	Semaine #4
Id001	Bouchons 2	Bouchons 1	Bouchons 6	Bouchons 3
Id002	Bouchons 2	Bouchons 1	Bouchons 9	Bouchons 4
Id003	Bouchons 6	Bouchons 4	Bouchons 1	Bouchons 5
Id004	Bouchons 6	Bouchons 8	Bouchons 3	Bouchons 6
Id005	Bouchons 5	Bouchons 3	Bouchons 2	Bouchons 7
Id006	Bouchons 7	Bouchons 2	Bouchons 1	Bouchons 8
Id007	Bouchons 8	Bouchons 6	Bouchons 5	Bouchons 9
Id008	Bouchons 1	Bouchons 7	Bouchons 9	Bouchons 1
Id009	Bouchons 2	Bouchons 7	Bouchons 9	Bouchons 2
Id010	Bouchons 3	Bouchons 5	Bouchons 1	Bouchons 3
Id011	Bouchons 6	Bouchons 9	Bouchons 3	Bouchons 4
Id012	Bouchons 2	Bouchons 4	Bouchons 9	Bouchons 5
Id013	Bouchons 4	Bouchons 2	Bouchons 3	Bouchons 6
Id014	Bouchons 9	Bouchons 4	Bouchons 3	Bouchons 7
Id015	Bouchons 1	Bouchons 3	Bouchons 8	Bouchons 8



Questionnaire

Questionnaire (ConfortBouchons_Questionnaire.xlsm)

Confort des bouchons d'oreilles



Questionnaire d'évaluation

Ce questionnaire a pour but de recueillir votre ressenti concernant l'utilisation et le confort des bouchons d'oreilles que vous avez portés cette semaine dans le cadre de votre travail. Vous êtes libre de participer à cette étude. Vos réponses resteront strictement confidentielles. Il n'y a pas de bonnes, ni de mauvaises réponses. La durée de remplissage du questionnaire est estimée à 15 minutes environ. Il est nécessaire de répondre au questionnaire en une fois.

Démarrer

Questionnaire (ConfortBouchons_Questionnaire.xlsm)

Identifiant & Modèle de bouchons



Identifiant du(de la) participant(e)

Modèle de bouchons testés

Chisissez votre identifiant dans la liste déroulante

- Id020
- Id021**
- Id022
- Id023
- Id024
- Id025
- Id026
- Id027

Chisissez le modèle dans la liste déroulante

- Bouchons 2
- Bouchons 3
- Bouchons 4
- Bouchons 5
- Bouchons 6**
- Bouchons 7
- Bouchons 8
- Bouchons 9

Cliquer pour continuer

Questionnaire (ConfortBouchons_Questionnaire.xlsm)

Le confort physique des bouchons



Les items suivants permettent de recueillir votre perception du confort physique des bouchons portés cette semaine. Êtes-vous **pas du tout d'accord (1)**, **pas d'accord (2)**, **moyennement d'accord (3)**, **d'accord (4)**, **tout à fait d'accord (5)** avec les affirmations suivantes ?

1. D'une façon générale, ces bouchons génèrent :

Une gêne physique :

Pas du tout d'accord 1 2 3 4 5 Tout à fait d'accord

Une douleur physique :

Pas du tout d'accord 1 2 3 4 5 Tout à fait d'accord

Suite ►

Page 01/16

Questionnaire (ConfortBouchons_Questionnaire.xlsm)

Le confort physique des bouchons



2. La gêne apparaît ou est accentuée lorsque : (Plusieurs réponses possibles)

Vous bougez la tête

Vous vous penchez

Vous mâchez

Vous parlez

Autre, précisez :

Aucune gêne

En cas de difficultés pour sortir de la zone de remplissage manuel, cliquez sur la touche **Echap**

3. La douleur apparaît ou est accentuée lorsque : (Plusieurs réponses possibles)

Vous bougez la tête

Vous vous penchez

Vous mâchez

Vous parlez

Autre, précisez :

Aucune douleur

En cas de difficultés pour sortir de la zone de remplissage manuel, cliquez sur la touche **Echap**

◀ Précédent

Suite ▶

Page 02/16

Questionnaire (ConfortBouchons_Questionnaire.xlsm)



Le confort global des bouchons

41. Globalement, vous donneriez la note suivante à ce modèle de bouchons :

Très mauvais 1 2 3 4 5 Très bon

◀ Précédent

Terminer & Exporter

Remarque :

Les données sont exportées sous le format suivant : **Identifiant_ModèleBouchons_Date(AnnéeMoisJour)_Heure(HeureMin).xlsx** dans le même dossier que ce questionnaire Excel.

Exemple :

Pour un enregistrement effectué par l'identifiant Id001 avec les Bouchons 2 le 07 décembre 2019 à 13h27min, le fichier sera automatiquement nommé :

Id001_Bouchons_2_20191207_1327.xlsx.

Ce fichier sera à fournir (ainsi que les autres fichiers générés pour chaque remplissage du questionnaire Excel) à la personne en charge du projet.

Page 16/16



Analyse des réponses

Analyse des réponses (ConfortBouchons_Préparation_Analyses.xlsm)

Analyse des données

Une fois la campagne de tests terminée, cet outil Excel vous permettra d'analyser les données collectées.

Le protocole recommandé est le suivant.

Collecte des données

Dans un premier temps, vous devez récupérer tous les fichiers de réponses des participant(e)s (cette collecte peut s'effectuer au fil de l'eau durant toute la durée de la campagne), puis placer ces fichiers **dans un même dossier de votre choix**.

Remarque : seuls les fichiers générés automatiquement en sortie du questionnaire Excel ConfortBouchons_Questionnaire.xlsm peuvent être analysés.

Importation des données

Dans l'onglet **Importation des données**, importez les données à analyser en cliquant sur le bouton **Importer les données**, puis en sélectionnant les fichiers à analyser.

L'état d'avancement de l'importation des fichiers sera indiqué. Une fois les données importées, un message de confirmation apparaîtra à l'écran : les analyses sont prêtes.

Analyses

Une fois les données importées, les analyses sont effectuées automatiquement. Celles-ci sont alors réparties sur cinq onglets, correspondant aux différentes dimensions du confort : physique, fonctionnel, acoustique, psychologique et global (cf. questionnaire Excel ConfortBouchons_Questionnaire.xlsm pour plus de détails concernant les dimensions du confort).

Les analyses se présentent sous forme de tableaux et d'histogrammes. Cet outil Excel est fourni **à titre indicatif** et ne se veut en aucun cas exhaustif. N'hésitez pas à contacter l'INRS en cas de besoin ou pour obtenir de plus amples explications concernant vos données ou le confort des bouchons d'oreille de manière générale.

Remarque : afin d'éviter d'avoir à réimporter les mêmes données, vous pouvez sauvegarder les dernières analyses en cliquant sur CTRL+S ou en acceptant la sauvegarde lors de la fermeture du fichier.

Analyse des réponses (ConfortBouchons_Préparation_Analyses.xlsm)



Confort des bouchons d'oreilles

Importation des données à analyser

Veillez importer les données à analyser en cliquant sur le bouton **Importer les données**. Une fenêtre vous invitera à sélectionner les fichiers. Attention, **l'importation des données écrasera automatiquement les analyses précédentes**. N'oubliez pas d'effectuer des sauvegardes si besoin.

Avertissement : Les autres applications Excel doivent être fermées durant l'importation des données.

Importer les données



Analyse des réponses (ConfortBouchons_Préparation_Analyses.xlsm)

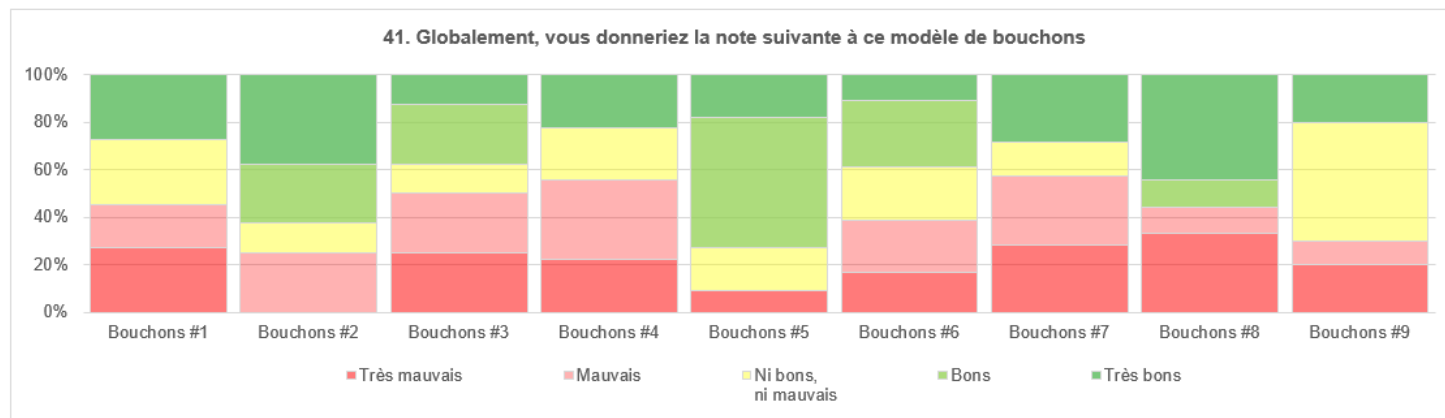


Confort des bouchons d'oreilles

Confort global

41. Globalement, vous donneriez la note suivante à ce modèle de bouchons

	1 Très mauvais	2 Mauvais	3 Ni bons, ni mauvais	4 Bons	5 Très bons
Bouchons #1	3	2	3	0	3
Bouchons #2	0	2	1	2	3
Bouchons #3	2	2	1	2	1
Bouchons #4	2	3	2	0	2
Bouchons #5	1	0	2	6	2
Bouchons #6	3	4	4	5	2
Bouchons #7	2	2	1	0	2
Bouchons #8	3	1	0	1	4
Bouchons #9	2	1	5	0	2



Résumé du déroulé

- Renseignement des modèles de bouchons et assignation des identifiants
- Remplissage des questionnaires (modalités de réponses à cliquer + export automatisé)
- Récupération des fichiers de réponses + Analyses (actualisation automatique)

4 - Synthèse & conclusion

Synthèse

Lors de la sélection du ou des PICB, toujours prendre en considération :



Risques dus au bruit : niveaux, fréquences, durées d'exposition, typologies des bruits : **exposition effective sous PICB**



Contraintes liées à la tâche : autres EPI, transpiration, exposition intermittente/variable, environnement, nécessité de communication ou de perception de signaux utiles



Exigences liées à l'utilisateur : bonne utilisation, motivation, bien-être

Pour être efficace, une protection doit être utilisée de manière **correcte et permanente** en présence de bruit lésionnel

5 - Pour vous informer

Pour vous informer

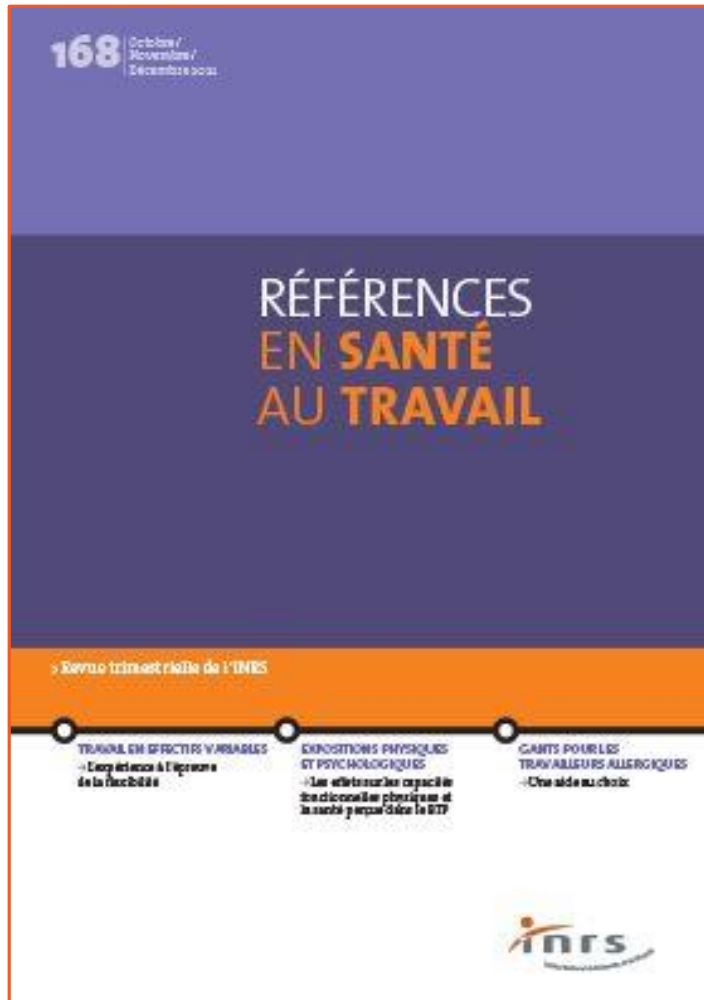


Brochure INRS ED 6510 « **Les protections auditives – Guide de choix** »

Téléchargement (gratuit) :

- www.inrs.fr
- Recherche : « ED 6510 »

Pour vous informer



Article paru dans Références en Santé au Travail
« Confort des bouchons d'oreille : déploiement d'un questionnaire d'évaluation en entreprise »

Téléchargement (gratuit) :

- www.inrs.fr
- Recherche : « TF 293 »

Pour vous informer



Outil INRS #22 « **Bruit : estimation de la protection réelle des PICB** »

Téléchargement (gratuit) :

- www.inrs.fr
- Recherche : « bruit outil22 »

Pour vous informer



Outil INRS #124 « Outil d'évaluation du confort des bouchons d'oreilles »

Téléchargement (gratuit) :

- www.inrs.fr
- Recherche : « bruit outil124 »

Si des questions subsistent...

Découvrez l'ensemble de nos supports sur

www.inrs.fr

Vous pouvez adresser vos questions au service assistance de l'INRS via son site, à la rubrique

Poser une question à l'INRS





Notre métier, rendre le vôtre plus sûr

Merci de votre attention



Ce webinaire sera disponible en replay dans les prochains jours sur le site de l'INRS et sur la chaîne YouTube de l'INRS.

www.inrs.fr

YouTube

