ÉCOLE D'INFIRMIER(E)S ANESTHÉSISTES DIPLOMÉ(E)S D'ETAT

Impact du dispositif SoundEar® sur la réduction quantitative du bruit lors de la période d'induction d'une anesthésie générale

Par

Malvina GROLIER

Sous la direction de

Docteur Jean Baptiste CASTAIGNE

Médecin Anesthésiste - Réanimateur - CHU de Poitiers

Madame Nathalie PAPUCHON

Infirmière Anesthésiste Diplômée d'État – CHU de Poitiers

SEPTEMBRE 2023

UE 7 : MÉMOIRE PROFESSIONNEL

En vue de l'obtention du Diplôme d'Etat d'Infirmier Anesthésiste

Liberté • Égalité • Fraternité
RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

PRÉFET DE LA RÉGION NOUVELLE-AQUITAINE

Charte anti-plagiat de la Direction régionale et départementale de la jeunesse, des sports et de la cohésion sociale Nouvelle-Aquitaine

La Direction régionale et départementale de la jeunesse, des sports et de la cohésion sociale Nouvelle-Aquitaine délivre sous l'autorité du Préfet de région les diplômes du travail social et des auxiliaires médicaux et sous l'autorité du Ministre chargé des sports les diplômes du sport et de l'animation.
Elle est également garante de la qualité des enseignements délivrés dans les dispositifs de formation préparant à l'obtention de ces diplômes.
C'est dans le but de garantir la valeur des diplômes qu'elle délivre et la qualité des dispositifs de formation qu'elle évalue que les directives suivantes sont formulées à l'endroit des étudiants et stagiaires en formation.

Article 1 : Tout étudiant et stagiaire s'engage à faire figurer et à signer sur chacun de ses travaux, deuxième de couverture, l'engagement suivant :

***Je soussignée* Malvina GROLIER**

atteste avoir pris connaissance de la charte anti-plagiat élaborée par la DRDJSCS Nouvelle-Aquitaine et de m'y être conformé.

et certifie que le mémoire/dossier présenté étant le fruit de mon travail personnel, il ne pourra être cité sans respect des principes de cette charte

Fait à Poitiers, Le 6 juillet 2023



Article 2 :
« Le plagiat consiste à insérer dans tout travail, écrit ou oral, des formulations, phrases, passages, images en les faisant passer pour siens. Le plagiat est réalisé de la part de l'auteur du travail (devenu le plagiaire) par l'omission de la référence correcte aux textes ou aux idées d'autrui et à leur source »[1].

Article 3 :
Tout étudiant, tout stagiaire s'engage à encadrer par des guillemets tout texte ou partie de texte emprunté(e) ; et à faire figurer explicitement dans l'ensemble de ses travaux les références des sources de cet emprunt. Ce référencement doit permettre au lecteur et correcteur de vérifier l'exactitude des informations rapportées par consultation des sources utilisées.

Article 4 :
Le plagiaire s'expose aux procédures disciplinaires prévues au règlement intérieur de l'établissement de formation.
En application du Code de l'éducation[2] et du Code pénal[3], il s'expose également aux poursuites et peines pénales que la DRDJSCS Nouvelle-Aquitaine est en droit d'engager. Cette exposition vaut également pour tout complice du délit.

[1] Site Université de Genève http://www.unige.ch/ses/telecharger/unige/directive-PLAGIAT-19092011.pdf
[2] Article L. 331-3 du Code de l'éducation : « les fraudes commises dans les examens et les concours publics qui ont pour objet l'acquisition d'un diplôme délivré par l'Etat sont réprimées dans les conditions fixées par la loi du 23 décembre 1901 réprimant les fraudes dans les examens et concours publics ».
[3] Articles 121-6 et 121-7 du Code pénal.

REMERCIEMENTS

Au Dr Jean-Baptiste Castaigne, je te remercie d'avoir accepté de suivre ce travail. Ta rigueur, ton implication et ton encadrement, m'ont fait sortir des sentiers battus pour réussir cette approche scientifique. Merci pour ton enseignement sur la méthodologie indispensable pour conduire ce travail qui clôture ces deux années d'études. Avec tout mon respect.

À Nathalie Papuchon, merci pour tes précieux conseils, ton écoute active, ta disponibilité et ta présence tout au long de ce travail. Merci de m'avoir permis de garder le cap durant ce long travail d'écrit où je me suis retrouvée à maintes reprises perdue. Je souhaite à tous les prochains étudiants d'avoir cette chance que j'ai eue, d'être guidé avec autant de professionnalisme et de bienveillance à leurs côtés. Avec toute mon amitié.

Au Dr Quentin Levrat, sans qui cette étude n'aurait jamais pu aboutir. Merci de m'avoir accordé ta confiance et permis de réaliser cette étude grâce à cet outil précieux. Avec tout mon respect.

À Philippe Terrat et Isabelle Briatte, merci pour votre aide inestimable dans l'analyse de mes résultats et vos conseils aguerris sur les statistiques.

À l'ensemble de l'équipe pédagogique, Alain, Laurent, Valérie et Sandra, merci pour votre bienveillance, votre écoute, votre soutien et votre enseignement durant ces deux années.

À ma famille, tout particulièrement mes parents et ma sœur, à leur soutien sans faille, leur confiance qu'ils m'accordent et qui me donne la force de ne jamais reculer face aux difficultés.

À Cédric, merci d'avoir été là pour notre fils, d'avoir comblé le manque, câliné, protégé, rassuré et accompagné du mieux que tu pouvais Maxime durant mon absence. Merci de m'avoir encouragé à poursuivre ce projet malgré les difficultés. Merci d'avoir été ce père capable d'être « deux » le temps que je revienne.

À Drix, celui qui partage mon quotidien de folie depuis 3 ans. À notre amour indestructible, improbable par la distance et mes absences. À cette force qui nous lie depuis le premier jour. À cette énergie que tu déploies pour me soutenir, me redonner confiance. Pour le plaisir de vivre avec toi et de concrétiser nos futurs projets. Merci pour ton amour et ta patience. Avec tout mon amour.

À mon fils, sans qui je ne saurais être la personne que je suis. À cette force que tu me donnes qui me permet de soulever des montagnes. À cette jauge de bonheur que tu remplis au maximum chaque jour. À ce combat que tu mènes et que tu as mené sans moi durant cette dernière année. À ces montagnes que tu gravis avec une force inestimable pour t'accrocher et continuer de suivre. À ces mots que je pose pour toi car c'est un combat pour toi de les écrire. Sache que le chemin sera long et difficile mais plus tard tu auras des capacités que personne ne pourra exploiter. Parce que tu as cette chance d'exploiter tous les chemins possibles et parfois inimaginables de ton cerveau pour trouver l'information alors que les autres n'en tracent qu'un. Ta différence est une force inestimable qui t'ouvrira l'intelligence que déjà tu dégages de ton si jeune âge. Merci d'être fière de moi autant que je le suis pour toi. À notre futur combat en espérant te lire dans une dizaine d'années avec probablement autant de larmes qu'aujourd'hui. Avec tout mon amour.

« La différence entre le possible et l'impossible se trouve dans la détermination » Gandhi

Sans oublier, tous mes camarades de cette promotion exceptionnelle que nous avons formés. Tous autant que vous êtes, avez apporté un accent particulier à cette formation. Qui aurait pu imaginer une entente aussi fluide et parfaite avec 15 caractères et personnalités différents ? Pourtant chacun a su apporter une qualité spéciale qui nous a permis de gravir les épreuves ensemble et réussir. Merci pour tous ces moments passés gravés à jamais dans ma mémoire. Vous avez su adoucir les difficultés de la distance de cette formation. À ces soirées de folies, ces fous rires, ces séances de révisions collectives et ces situations improbables qui nous ont permis de tenir. Une dynamique extraordinaire qui nous a permis d'avancer et briller grâce à notre solidarité et notre amitié.

Une mention spéciale à mes deux acolytes Kathleen et Gab, je n'oublierai jamais cette complicité sans faille qui nous a unis durant ces deux années.

GLOSSAIRE

AFAR : Annales Françaises d'Anesthésie et de Réanimation

AG : Anesthésie Générale

CFAR : Collège Français des Anesthésistes-Réanimateurs

CH : Centre Hospitalier

CHU : Centre Hospitalier Universitaire

CNIL : Commission Nationale de l'Informatique et des Libertés

dB : Décibel

HAS : Haute Autorité de Santé

IADE : Infirmier(e) Anesthésiste Diplômé(e) d'État

INRS : Institut National de Recherche et de Sécurité pour la prévention des accidents du travail et des maladies professionnelles

JFR : Jean François Risse

IV : Intraveineuse

OMS : Organisation Mondiale de la Santé

ORL : Oto-Rhino-Laryngologie

PDF : Portable Document Format

PSE : Pousse Seringue Électrique

SFAR : Société Française d'Anesthésie et de Réanimation

SPL : Sound Pressure Level

SSPI : Salle de Surveillance Post-Interventionnelle

VVP : Voie Veineuse Périphériques

SOMMAIRE

INTRODUCTION ..... - 1 -

1. Matériel et méthodes ..... - 3 -

1.1 Schéma de l'étude ..... - 3 -

1.2 Objectifs de l'étude ..... - 4 -

1.2.1 Objectif principal ..... - 4 -

1.2.2 Objectif secondaire ..... - 4 -

1.3 La population cible ..... - 4 -

1.3.1 Critère d'inclusion ..... - 4 -

1.3.2 Critère d'exclusion ..... - 4 -

1.4 Traitement(s)/stratégie(s)/procédure(s) de l'étude ..... - 5 -

1.5 Critère de jugement principal ..... - 6 -

1.6 Critère de jugement secondaire ..... - 6 -

1.7 Matériel utilisé durant l'étude ..... - 6 -

1.7.1 SoundEar® : caractéristiques techniques ..... - 6 -

1.7.2 L'application Décibels X ..... - 7 -

1.8 Traitement et recueil de données ..... - 7 -

1.9 Méthodologie statistique ..... - 8 -

2. Résultats ..... - 10 -

3. Discussion ..... - 15 -

4. Limites et biais ..... - 19 -

5. Les perspectives ..... - 19 -

CONCLUSION ..... - 21 -

ANNEXE I : Fiche technique SoundEar® ENVVEA I

Annexe II : Feuille d'observation II

Annexe III : Feuille de questionnaire destinée aux IADES IV

TABLE DES ILLUSTRATIONS

Figure 1 : Diagramme de flux de l'étude - 10 -

Tableau I : Comparaison des temps d'induction, ouverture de portes et niveau sonore en dB pour chacun des groupes « Oreille » et « Contrôle » - 11 -

Tableau II : Comparaison des moyennes de niveau sonore pendant l'induction dans chaque groupe « Oreille » et « Contrôle » - 12 -

Tableau III : Comparaison des données descriptives observées dans chaque groupe « Oreille » et « Contrôle » et des éléments considérés comme à risque d'influencer l'environnement sonore lors de la phase d'induction - 13-

Tableau IV : Comparaison des résultats du questionnaire à l'intention des IADES - 14 -

Tableau V : Comparaison des moyennes de bruit observé à l'induction, entre le groupe IADE ayant moins de 3 ans d'expérience (n=24) et le groupe IADE ayant plus de 3 ans d'expérience (n=36) - 15 -

INTRODUCTION

Les nuisances sonores sont une composante avec laquelle nous travaillons au quotidien. Florence Nightingale a reconnu le bruit comme un facteur de stress il y a plus de 150 ans dans son livre Notes on Nursing, écrivant « Le bruit inutile est l'absence de soin la plus cruelle qui puisse être infligée soit aux malades, soit aux bien-portants » (1).

Leurs sources sont d'origines diverses. La principale est tout d'abord humaine (2). Au sein des blocs opératoires, elles émanent également de l'activité sécurisée. La majorité est liée aux appareils de soin et de surveillance utilisés mais également au système de traitement spécifique de l'air.

Le bruit est par définition « un son ou un ensemble de sons perçu comme gênant » (3).

Il peut avoir un rôle parfois essentiel dans la sécurité du patient par l'intermédiaire des alarmes.

Cependant, les effets néfastes du bruit dans les salles d'opération ont été étudiés et ont démontrés qu'il réduisait l'efficacité mentale et la mémoire à court terme des internes en anesthésie (4).

Il peut constituer un préjudice, une gêne pour la santé et le bien-être des professionnels et du patient. La qualité de vie au travail du personnel médical et paramédical est diminuée avec une fatigue plus importante, un stress majoré, fragilisant la sécurité du patient (5).

Dans « Les lignes directrices relatives au bruit dans l'environnement dans la Région Européenne », l'OMS déclare : « Le bruit est un important enjeu de santé publique, car il a des conséquences néfastes sur la santé et le bien-être de l'être humain. Il est l'objet de préoccupations croissantes (6). »

Plusieurs études montrent les effets indésirables d'un niveau de bruit élevé dans un bloc opératoire (7–9).

Ces études ont identifié la mauvaise communication comme l'une des causes majeures d'erreurs et de mauvais résultats pour les patients. Plus de 80% des membres du personnel soignant ayant répondu à une étude publiée en 2016, pensent que le bruit au bloc opératoire contribue aux erreurs humaines (10).

L'OMS recommande une limitation du bruit dans les services hospitaliers, un environnement sonore inférieur à 35 dB de moyenne et des pics ponctuels inférieurs à 40 dB (11) . Ces seuils sont bien éloignés de la réalité quotidienne au bloc opératoire (12). Les hôpitaux sont de plus en plus bruyants et certaines études suggèrent que le maintien d'un niveau sonore ambiant à la hauteur des recommandations de l'OMS n'est pas envisageable sans la mise en place d'un programme de gestion de la réduction du bruit (13).

En 2013, dans l'AFAR une enquête révélait que les sources du bruit en salle à l'induction étaient dans 92% des cas liées aux conversations parallèles pour l'équipe d'anesthésie. L'équipe chirurgicale faisait le même constat à 96%. Pour 80 % des professionnels interrogés ces nuisances pourraient être évitées, et 100% décrivent qu'ils ont un rôle à jouer dans leur limitation (14).

Le bruit, entravant la communication, a un impact sur la qualité de l'induction.

En 2016, l'HAS écrit un guide destiné aux soignants dans la lignée du projet du CFAR avec la campagne « un patient-une équipe ». La SFAR soutient également ce projet destiné aux « Interruptions de tâches lors des activités anesthésiques au bloc opératoire et en SSPI » où est stipulé que « l'induction du patient en anesthésie est une période particulièrement critique. C'est un temps spécifique qui nécessite une réactivité et une concentration importante (15) ».

La notion de « cockpit stérile », règle du concept développé en aéronautique, est emprunté depuis plusieurs années pour améliorer les pratiques anesthésiques. Elle définit l'attention particulière portée à certaines tâches pour lesquelles la gravité des erreurs peut avoir des conséquences plus importantes que d'autres (16).

Ce guide décrit les quatre temps patient où il est recommandé d'appliquer cette notion où aucune interruption n'est tolérée (15). L'induction du patient en fait partie.

L'idéal semble avant tout de réduire le bruit à sa source. Le bruit d'origine humaine est alors une cible à appréhender.

Cependant, exiger le silence lors d'une période critique comme l'induction peut créer des tensions inter-équipe.

Initialement prévu pour la protection des ouvriers exposés au bruit afin qu'ils puissent repérer les lieux et périodes dangereuses pour leur audition, le sonomètre visuel pourrait être un moyen de contrôler le bruit d'origine humaine.

Une étude en réanimation néonatale montre que l'installation d'un sonomètre visuel en zone de soin a permis de réduire le niveau de bruit (17).

Un dispositif de surveillance du bruit SoundEar® a démontré son efficacité sur la réduction du niveau sonore au sein d'une unité de réanimation grâce à son avertissement visuel. Il permet par sa représentation visuelle d'alerter le personnel lorsque les niveaux de bruit approchent ou dépassent un seuil prédéfini (18).

Notre hypothèse est que la mise en place d'un indicateur de bruit dans une salle d'intervention permettrait de réduire le niveau sonore lié à l'humain pendant le temps d'induction d'une anesthésie générale.

L'objectif de cette étude est d'évaluer l'effet de la présence du dispositif SoundEar® sur le niveau sonore mesuré dans la salle d'intervention durant la phase d'induction.

1. Matériel et méthodes

1.1 Schéma de l'étude

Il s'agit d'une étude paramédicale, prospective, randomisée, contrôlée, en deux groupes parallèles (groupe « Contrôle », groupe « Oreille » SoundEar®), sans insu et monocentrique, ratio (1 : 1).

Chaque groupe de randomisation sera défini de la façon suivante : groupe expérimental (groupe « Oreille » SoundEar®), groupe « Contrôle ».

Elle a été réalisée au sein du CHU de Poitiers durant la période du mois de janvier au mois mars 2023.

La SFAR recommande l'utilisation de curare lors d'une anesthésie générale nécessitant une intubation (19). Elle précise que les conditions de prise en charge des voies aériennes sont alors optimisées si le délai d'installation de ce dernier est respecté. La stratégie d'anesthésie permet le choix des agents en vue de cette prise en charge de sécurisation des voies aériennes. Ainsi, la stratégie standard d'une anesthésie générale est réalisée couramment par le biais d'un hypnotique, d'un morphinique et d'un curare.

Afin de limiter les biais, les patients inclus auront le même schéma anesthésique avec l'administration d'un hypnotique, un morphinique et un curare.

Ainsi, les stratégies d'anesthésie intraveineuse n'incluant pas de curare ne seront pas retenues pour notre étude.

1.2 Objectifs de l'étude

1.2.1 Objectif principal

Cette étude aura pour objectif d'évaluer l'effet de la présence de l'indicateur de bruit SoundEar® sur le niveau sonore mesuré dans la salle d'intervention durant la phase d'induction.

1.2.2 Objectif secondaire

Évaluer la satisfaction des professionnels sur leurs conditions lors de l'induction anesthésique.

1.3 La population cible

1.3.1 Critère d'inclusion

- Patient majeur admis pour une chirurgie programmée nécessitant une anesthésie générale avec intubation.

1.3.2 Critères d'exclusion

- Les patients mineurs.
- Les personnes ayant une altération du discernement.

1.4 Traitement(s)/stratégie(s)/procédure(s) de l'étude

- Pour les patients du groupe « Oreille » SoundEar® l'indicateur de bruit sera présent en salle.

Il sera fixé par une bague de serrage en inox créée sur mesure sur un pied à perfusion à une hauteur de 2 mètres.

Cet appareil a pour objectif d'alerter visuellement, par des leds lumineuses, l'ensemble du personnel présent au sein du bloc opératoire sur le niveau de bruit instantané. Il sera donc positionné du côté chirurgical afin que tout le personnel puisse le voir.

En raison de la réflexion des murs et du sol, sa position dans la pièce n'a pas d'influence directe sur la valeur réelle du niveau de bruit.

Le niveau sonore initiale de la salle d'intervention est enregistré via le sonomètre avant le début du programme. Le réglage du seuil prédéfini des décibels sur l'indicateur de bruit SoundEar® sera effectué en fonction du niveau de décibels enregistré. En effet, le bruit ambiant est à prendre en compte dans le réglage du seuil, ce dernier étant inhérent aux appareils et à la ventilation.

L'observateur se positionnera à une distance d'un mètre de la table d'intervention perpendiculairement à son milieu, au niveau de la tête du patient et à l'opposé du respirateur.

Le niveau sonore est mesurée par un sonomètre via le micro d'un téléphone portable IPhone mini 12. Il sera installé dans un brassard plastique pour smartphone fixé au bras de l'observateur qui recueille les informations. L'application Décibels X retransmet par la suite la mesure des décibels effectuée.

L'enregistrement sera continu. Il débutera à la phase d'induction définie par le début de la pré-oxygénation du patient et se terminera après l'auscultation pulmonaire post intubation. Les données seront relevées sur une feuille d'observation mise en place à chaque inclusion (Annexe II).

- Le groupe « Contrôle » ne différera du groupe « Oreille » que par l'absence d'indicateur visuel de bruit en salle d'intervention.

1.5 Critère de jugement principal

Le critère de jugement principal est la mesure du niveau sonore durant la phase d'induction. Cette mesure s'effectuera par le sonomètre calibré en décibels pondérés (A) par l'application Décibels X, téléchargée sur un IPhone mini 12.

Cette application transforme le téléphone en un sonomètre professionnel et mesure avec précision le niveau de pression acoustique (SPL) tout autour de l'appareil. Il utilise le micro pour capturer le son et effectuer les mesures. Des études ont prouvé que les applications sur smartphone sont fiables et peuvent remplacer un sonomètre (20,21). Le sonomètre enregistre les données sonores sur l'application durant le temps imparti et un rapport de mesure est envoyé par mail en format PDF à la fin de chaque inclusion. Les données temporelles seront alors mises en corrélation avec les niveaux sonores enregistrés.

1.6 Critère de jugement secondaire

Le critère de jugement secondaire est le niveau de satisfaction des soignants portant sur leurs conditions de travail lors de l'induction anesthésique du patient. Une feuille sera remise à l'IADE et complétée via une échelle sans point de neutralité (très satisfait(e), satisfait(e), insatisfait(e), très insatisfait(e) (Annexe III).

1.7 Matériel utilisé durant l'étude

1.7.1 SoundEar® : caractéristiques techniques

L'indicateur de niveau de bruit SoundEar® est un outil développé en 2016 qui a subi de nombreuses évolutions. Aujourd'hui, il en existe plusieurs modèles. Il peut être utilisé dans diverses domaines que ce soit sur un lieu de travail ou de loisirs (locaux industriels, centres de jeunesse, crèches, gymnase, ateliers...). Depuis plusieurs années ils se développent dans le milieu hospitalier (Annexe I).

De la taille d'une horloge, il affiche un motif lumineux représentant un pavillon d'oreille et permet un avertissement visuel des niveaux de bruit dans un environnement donné. Celui-ci est vert lorsque le niveau sonore détecté est inférieur au seuil maximum réglé. Un cercle orange s'allume lorsque le niveau sonore s'élève au seuil réglé et un point rouge apparaît lorsque le seuil de bruit maximum réglé est dépassé de + 5 dB(A).
Le réglage du seuil s'effectue de façon manuel via une molette au dos de l'indicateur de bruit.
Les codes couleurs sont visibles et compréhensibles facilement par tous. Le dispositif doit dans l'idéal être placé à la vue de tous, à l'écart des matériaux insonorisant (tissus), et de l'outillage pouvant fausser la mesure (machines très bruyantes).
C'est la raison pour laquelle, l'emplacement côté chirurgie au sein du bloc opératoire apparait comme le plus judicieux. Il est alors visible pour l'équipe chirurgicale présente au bloc au moment de l'induction mais également par l'équipe d'anesthésie.
Aucun matériel insonorisant n'est présent au sein du bloc, les appareils bruyants seront à l'écart de l'indicateur de bruit SoundEar®.
Une fois branché sur secteur l'appareil est en fonctionnement.

1.7.2 L'application Décibels X

Elle permet de mesurer un niveau sonore de 20 à 130 dB. Aucune donnée conversationnelle n'est enregistrée via le logiciel.

L'application enregistre le niveau sonore initial, minimal, maximal et moyen au cours de l'enregistrement et produit un rapport de mesure.

1.8 Traitement et recueil de données

- La variable mesurée à tester est une variable quantitative continue.

Notre hypothèse est que la mise en place d'un sonomètre visuel en salle d'intervention permettrait de réduire le niveau sonore pendant le temps d'induction.

- La formulation est bilatérale.
- La variabilité de la mesure est l'écart type.
- La différence clinique minimale pertinente à mettre en évidence est un gain de 5 dB évalué à l'aide de l'application Décibels X.
- Le test statistique choisi est le Test de Student.
- Le risque α est fixé à 5%.
- La puissance du test 1-β est fixée à 90%.
- L'estimation du nombre de participants à inclure est de 60 patients, soit 30 patients au minimum pour chaque groupe, afin de garantir la normalité des distributions et l'égalité des variances (test paramétrique).
- Le logiciel de calcul utilisé est XLSTAT 2017.
- Les données recueillies sont traitées à partir d'un tableur Excel.

Les données recueillies seront :

- La spécialité de l'intervention.
- Le niveau sonore initiale, minimum, maximum et moyen.
- Le nombre de personne présent en salle à l'induction.
- Le relevé des décibels à chaque temps de l'induction : pré-oxygénation, induction IV, injection curare, intubation et auscultation pulmonaire.
- Le relevé des décibels lors des évènements indésirables identifiés : la chute d'objets, les ouvertures de porte, les conversations personnelles, les alarmes de scope, respirateur.
- Et pour finir l'échelle de satisfaction de l'équipe d'anesthésie.

1.9 Méthodologie statistique

Afin de maintenir la comparabilité initiale des groupes assurée par la randomisation, tous les patients randomisés seront analysés dans le groupe de traitement dans lequel ils ont été randomisés, et tous les évènements seront traités (analyse en intention-de-traiter).

Les paramètres recueillis seront présentés dans des tableaux comportant les statistiques descriptives, selon les modalités suivantes :

- Pour les variables quantitatives : la moyenne et l'écart type.

- Pour répondre à l'objectif principal, l'hypothèse nulle d'égalité des moyennes sera testée, pour les scores de niveau sonore mesurés dans le groupe « Oreille » SoundEar® comparativement aux scores de niveau sonore mesurés dans le groupe contrôle.
- Les analyses testeront l'hypothèse nulle d'égalité des moyennes pour séries indépendantes pour variables quantitatives.
- Après vérification de l'égalité des variances et de la distribution normale des valeurs, le test de Student sera utilisé. En cas d'inégalité des variances ou de distribution non gaussienne, un test non paramétrique de Mann-Witney/Wilcoxon sera utilisé.
- Pour les variables qualitatives, un test de khi2 sera réalisé ou un test de Fisher en cas de faible effectif.
- Une p-valeur inférieure ou égale à 0.05 sera considérée comme significative au risque alpha bilatéral de 5%.

2. Résultats

Lors de cette étude 60 inductions ont été observées durant la période de janvier à mars 2023, représentées dans ce diagramme de flux (Figure 1).

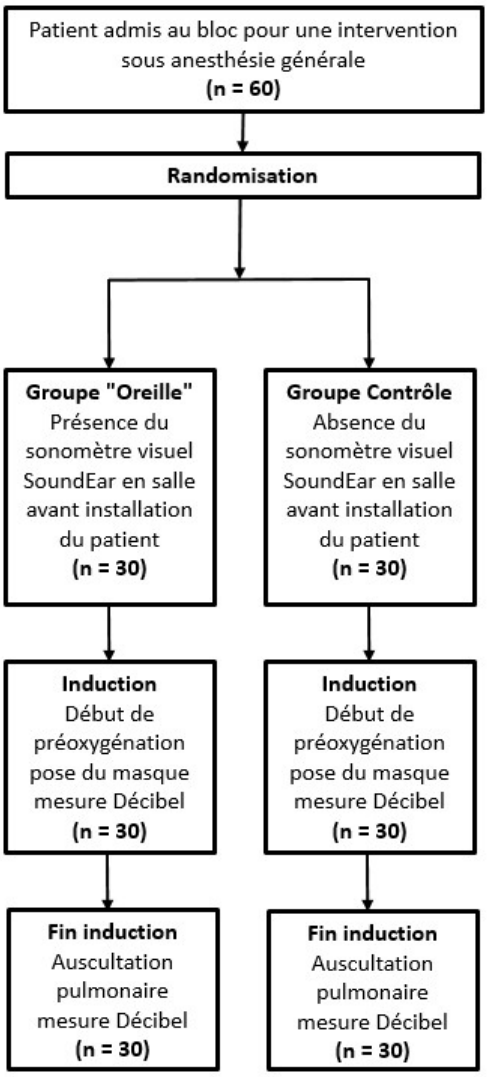


Figure 1 : Diagramme de flux de l'étude

Une comparaison des groupes a été effectuée avant l'analyse pour les données descriptives. Nous avons choisi de faire figurer les moyennes et écarts type des variables quantitatives, afin de pouvoir effectuer des tests de comparaison des moyennes des deux groupes. Ainsi, nous pourrons vérifier que les conditions des deux échantillons, n'étaient pas significativement différentes pour toutes les caractéristiques mesurables.

Sur toutes les variables la valeur de p est bien > 0.05, les deux groupes « Oreille » et « Contrôle » sont comparables du point de vue du temps d'induction 9 (±3), du nombre d'ouverture de porte 5 (±4) ou du niveau sonore en début d'induction de 56 (±4) pour l'échantillon « Oreille » et 57 (±5) pour celui du « Contrôle » (Tableau I).

Tableau I : Comparaison des temps d'induction, ouverture de portes et niveau sonore en dB pour chacun des groupes « Oreille » et « Contrôle »

Période d'inclusion	17/01/23 au 17/03/23		
	Groupe expérimental "Oreille" (n=30)	Groupe contrôle (n=30)	p
Temps d'induction en minutes (Moyenne, Ecart Type)	9 (±3)	9 (±3)	0,91
Ouverture de porte (Moyenne, Ecart Type)	5 (±4)	5 (±3)	0,48
Niveau sonore en décibels (Moyenne, Ecart Type)			
Induction début de préoxygénation pose du masque	56 (±4)	57 (±5)	0,31

La variable d'intérêt est quantitative (nombre de décibels), les groupes « Oreille » et « Contrôle » sont indépendants car les mesures du groupe « Oreille » sont distinctes de celles du groupe « Contrôle ».

Notre critère de jugement principal était la mesure du niveau sonore durant la phase d'induction au moyen d'un sonomètre.
Dans notre étude, les tests statistiques permettant la comparaison des moyennes à chaque étape de l'induction, ne retrouvent pas de différence significative entre les deux groupes. Toutes les valeurs de p sont toutes > 0.05 (Tableau II).

La différence de décibels en fin d'induction par rapport au début est de 2 (±4) dB avec une p-value = 0,64. Le niveau acoustique moyen est de 60 (±6) avec la présence du sonomètre visuel et 61 (±4) dans l'autre groupe.

.

Tableau II : Comparaison des moyennes de niveau sonore pendant l'induction dans chaque groupe « Oreille » et « Contrôle »

Période d'inclusion	17/01/23 au 17/03/23		
	Groupe expérimental "Oreille" (n=30)	Groupe contrôle (n=30)	p
Niveau sonore en décibels (Moyenne, Ecart Type)			
Induction début de préoxygénation pose du masque	56 (±4)	57 (±5)	0,31
Fin induction Auscultation pulmonaire	58 (±4)	58 (±4)	0,55
Différentiel décibels en fin d'induction versus début d'induction	2 (±4)	2 (±4)	0,65
AVG (LeQ) Niveau pression acoustique moyen (dB)	60 (±6)	61 (±4)	0,43
Niveau sonore minimum (dB)	48 (±6)	49 (±5)	0,44
Niveau sonore maximum (dB)	83 (±9)	82 (±7)	0,81
Peak (dB)	89 (±10)	88 (±8)	0,81

La majorité des relevés a été effectuée dans la spécialité viscérale où la stratégie d'anesthésie était réalisée avec un curare, correspondant à nos critères d'inclusion (Tableau III).

Sur la totalité des inclusions, les spécialités orthopédie et rachis reconnues pour être les spécialités les plus bruyantes, étaient peu présentes dans les deux groupes.

Dans le cas de l'orthopédie, ceci s'explique par la stratégie anesthésique qui était choisie et n'entrait plus dans nos critères d'inclusion (anesthésie locorégionale).

La spécialité rachis quant à elle nécessitait régulièrement une utilisation des tables d'intervention spécifiques au décubitus ventral. Le patient était alors endormi dans son lit en salle. La configuration de l'espace dans ce contexte devenait alors différente et les mesures biaisées.

Tableau III : Comparaison des données descriptives observées dans chaque groupe « Oreille » et « Contrôle » et des éléments considérés comme à risque d'influencer l'environnement sonore lors de la phase d'induction

Période d'inclusion	17/01/23 au 17/03/23		
	Groupe expérimental "Oreille" (n=30)	**Groupe contrôle (n=30)**	**p**
Spécialités chirurgicales (n,%)			
Gynécologie	2 (6,7%)	4 (13,3%)	
Neurochirurgie	0 (0,0%)	1 (3,3%)	
Orthopédie	4 (13,3%)	8 (26,7%)	
Rachis	1 (3,3%)	3 (10,0%)	
Urologie	2 (6,7%)	1 (3,3%)	
Viscéral	21 (70,0%)	13 (43,3%)	
Nombre de professionnels en salle (Moyenne, Ecart Type)			
Début induction	5 (±1)	4 (±1)	
En cours d'induction	5 (±1)	6 (±2)	
Pose d'une 2ème VVP (n,%)			
OUI	3 (10,0%)	1 (3,3%)	
NON	27 (90,0%)	29 (96,7%)	
Chute d'objets (n,%)			
OUI	1 (3,3%)	3 (10,0%)	
NON	29 (96,7%)	27 (90,0%)	
Niveau d'expérience IADE (n, %)			
< 3 ans = 1	12 (40,0%)	12 (40,0%)	
3 et 6 ans = 2	4 (13,3%)	0 (0,0%)	
> 6 ans = 3	14 (46,7%)	18 (60,0%)	

La moyenne du nombre de professionnels en salle durant l'induction ne diffère pas d'un groupe à l'autre, tout comme le nombre de pose de VVP et la chute d'objets pouvant modifier l'environnement sonore.

En ce qui concerne notre critère de jugement secondaire, toutes les échelles sans point de neutralité étaient complétées à la suite de l'induction pour ne pas biaiser le ressenti immédiat du soignant (Annexe III).

L'analyse de ces données qualitatives a révélé que les professionnels se sentaient majoritairement « En sécurité » (n=28, 93.3%) et / ou « À l'aise » (n=25, 83.3%) dans le groupe « Oreille » comme dans le groupe « Contrôle » (n=29, 96.7%) et (n=19, 63,3%), (Tableau IV, Annexe III).

Les IADE étaient très satisfaits ou satisfaits du niveau sonore (n=25, 83,3%) dans le groupe « Oreille », comme dans le groupe « Contrôle » ou la différence de proportions n'est pas significative avec (n=27, 90%)(p=0.64).

Le ressenti du niveau sonore n'est pas significativement différent entre le groupe « Oreille » et le groupe « Contrôle » (p=0.54).

Tableau IV : Comparaison des résultats du questionnaire à l'intention des IADES

Période d'inclusion	17/01/23 au 17/03/23		
	Groupe expérimental "Oreille" (n=30)	**Groupe contrôle (n=30)**	**p**
Ressenti haut niveau sonore (n,%)			
OUI	6 (20,0%)	8 (26,7%)	0,54
NON	24 (80,0%)	22 (73,3%)	
Ressenti niveau sonore pendant induction (n, %)			
Très satisfait = 1	11 (36,7%)	8 (26,7%)	0,64
Satisfait = 2	14 (46,7%)	19 (63,3%)	
Insatisfaisant = 3	3 (10,0%)	2 (6,7%)	
Très insatisfaisant = 4	2 (6,7%)	1 (3,3%)	
Ressenti IADE (n, %)			
En sécurité = 1	28 (93,3%)	29 (96,7%)	
Stressé = 2	5 (16,7%)	4 (13,3%)	
A l'aise = 3	25 (83,3%)	19 (63,3%)	
Déconcentré = 4	3 (10,0%)	4 (13,3%)	

Une comparaison des moyennes de bruit à l'induction a été effectué en fonction de l'expérience des IADE. Sur 60 personnes interrogées 24 étaient considérées comme novices et 36 comme aguerries. La moyenne relevée est significativement inférieure dans le groupe des IADE ayant moins de 3 ans d'expérience, 59 dB (±5), comparativement à la moyenne de bruit à l'induction du groupe IADE ayant plus de 3 ans d'expérience, 62 dB (±4) (p=0.04) (Tableau V).

Tableau V : Comparaison des moyennes de bruit observé à l'induction, entre le groupe IADE ayant moins de 3 ans d'expérience (n=24) et le groupe IADE ayant plus de 3 ans d'expérience (n=36)

Période d'inclusion	17/01/23 au 17/03/23		
	Niveau d'expérience IADE < 3 ans (n, %) (n=24)	**Niveau d'expérience IADE > 3 ans (n, %) (n=36)**	**p**
AVG (LeQ) (Moyenne, Ecart Type) Niveau pression acoustique moyen (dB)	59 (±5)	62 (±4)	**0,04**

3. Discussion

Dans cette étude, l'objectif principal était d'observer et d'analyser l'effet de la mise en place d'un indicateur de bruit (SoundEar®) sur une diminution du niveau sonore au cours d'une induction anesthésique.

L'introduction d'un dispositif d'avertissement visuel de bruit pendant la période d'induction des patients au bloc opératoire, pour toutes interventions confondues, n'a pas démontré une réduction durable et significative des niveaux sonores (p=0,54).

Par ailleurs, nous avons montré que le niveau sonore dans les salles d'opération était élevé au moment de l'induction, en moyenne de 60 (±6) dB dans le groupe « Oreille » et 61 (±4) dB pour le groupe « Contrôle » avec un niveau maximal moyen de 83 (±9) dB et 82 (±7) dB, équivalent au niveau sonore dans une cour de récréation ou du passage d'une tondeuse. Nous avons retrouvé le même constat révélé dans plusieurs études de la littérature scientifique où le niveau sonore moyen apparait bien au-dessus des préconisations de l'OMS(11).

Shapiro et Berland ont démontré également que les niveaux de bruit dans une salle d'opération variaient entre 55 et 86 dB selon le type de chirurgie pratiquée. Le bruit inhérent au matériel apparaît similaire dans tous les blocs opératoires.

Le niveau sonore relevé dans toutes les salles en l'absence d'activité, en dehors de la mise en tension des appareils (scope, respirateur, aspiration etc.) était inférieur à 50 dB (A). Le bruit lié au matériel médical et de sécurité ne pouvait pas être modifié. Rappelons que les moyennes de niveau sonore enregistrés pour l'ouverture d'un sachet stérile ou un réchauffeur à air pulsé sont à 70 dB(A), qu'une aspiration ou encore le bruit d'une alarme de scope s'élèvent à 75 dB(A)(22).
L'indicateur de bruit utilisé, n'a eu aucune influence sur les bruits des appareils et n'a pas modifié le bruit environnant. Notre idée de diminuer le bruit lors de l'induction via cet outil ne semblait pas être la bonne solution.

Dans les études de Plummer le dispositif SoundEar® mis en place au sein d'un service de réanimation a entrainé une diminution du bruit de seulement 3,9 dB, soit moins des 5 dB recherchés dans notre étude pour avoir un ressenti perçu par l'oreille humaine (18). Dans notre étude, la différence de décibels en fin d'induction par rapport au début de l'induction était de 2 (±4) dB pour les deux échantillons. L'amélioration du niveau sonore semble à appréhender sous un autre versant que celui espéré via cet outil. Les problématiques des conversations ou des actions humaines ne suffisent pas à elles seules pour réduire considérablement le niveau sonore.

Depuis deux ans, l'environnement sonore est un sujet qui intéresse les étudiants en formation d'infirmier(es) anesthésistes. En 2021 puis en 2022, deux mémoires ont fait l'objet d'une étude du niveau sonore au sein du CHU de Poitiers. Le mémoire de Mme Baudry sur la comparaison du niveau sonore entre les différentes spécialités chirurgicales durant la période d'induction(22) et celui de Mme Arnaud sur l'évaluation du niveau sonore au cours de la phase de réveil(23). Ces derniers montraient déjà que le niveau sonore était élevé. Nous constatons aujourd'hui que le personnel a fait des progrès et que la sensibilisation avec la présence des étudiants s'intéressant au sujet du bruit, a pu faire évoluer leur comportement.

Bien que les commentaires du personnel n'aient pas été officiellement recueillis dans le cadre de cette étude, le personnel nous a fait remarquer dans la pratique de routine que l'appareil leur a rappelé l'importance de réduire le bruit. L'équipe chirurgicale était plus

sensible à la visualisation de l'indicateur sonore. En effet, la plupart des équipes attendaient la fin de l'induction pour préparer le matériel nécessaire à la chirurgie. Cette préparation comporte : l'ouverture de sachets stériles bruyants ainsi que les boîtes métalliques contenant le matériel chirurgical. La présence du sonomètre a entraîné une modification des pratiques des infirmiers de salle. Au sein du bloc JFR, un groupe de travail s'organise pour élaborer un programme de réduction du bruit. Un travail avec l'équipe de stérilisation sur les emballages a permis de réduire le nombre d'ouverture de sachets stériles sur les dispositifs médicaux en lien avec le robot.

L'influence du sonomètre visuel a pu modifier les comportements mais n'a pas de plus-value sur le niveau sonore ambiant monopolisé par le bruit du matériel en salle.

Busch-Vishniac démontrait dans son étude que le niveau sonore dans les hôpitaux était en constante augmentation depuis plus de 45 ans et qu'il dépasse les recommandations. Il suggérait que le maintien d'un niveau sonore ambiant à la hauteur des recommandations de l'OMS n'était pas envisageable sans la mise en place d'un programme de gestion de la réduction du bruit (13). Il est intéressant de relever que les équipes sont aux prémices d'un plus grand projet pouvant évoluer sur un programme de sensibilisation.

Yu a recentré son étude sur l'impact d'une démarche d'amélioration de la qualité des soins face au bruit lors de la période d'induction (24). Après l'enseignement des techniques de réduction du bruit au personnel, le niveau de bruit moyen avant le programme de sensibilisation du personnel était de 66 dB contre 63,5 dB après. Nos résultats sont en dessous de ces moyennes probablement en lien avec le choix de débuter les mesures au moment de la pré oxygénation et non à l'arrivée en salle du patient.

Hasfeldt et Srivastava s'accordent dans leurs études sur le bruit en salle d'opération, sur l'affirmation qu'un niveau de bruit élevé est une menace et détériore la communication et la concentration compromettant la sécurité du patient (7,8). Ces nuisances révélées au sein d'un bloc opératoire sont renforcées avec l'étude de Brommelsiek portant sur l'impact des distractions humaines et sur la communication des équipes. Les bruits d'origines humaines

sont évitables et apparaissent comme une source majeure de perturbation entrainant un risque sur la sécurité du patient (2).

Pourtant, au regard de notre objectif secondaire, nous constatons que tous sont satisfaits. Pratiquement tous les soignants se sont sentis en sécurité et à l'aise lors de l'induction. Ces résultats sont en corrélation avec la non significativité de nos résultats sur le niveau sonore lors de l'induction.

Nous avons mis en corrélation le niveau de bruit à l'induction et l'expérience des IADE. Il s'avère que le bruit moyen augmente de façon significative quand l'expérience de l'IADE est plus importante (p= 0,04). Nous pouvons alors supposer que la charge mentale, le niveau de stress ainsi que le besoin de concentration sont en lien avec le manque d'expérience. Les professionnels les moins aguerris sont plus concentrés et plus silencieux. On peut supposer également que le MAR présent connait le niveau d'expérience de l'IADE et exige probablement plus facilement le silence en salle. Les IADE expérimentés semblent eux être moins gênés par le bruit.

L'impact du bruit sur l'environnement sécurisé et sur les soignants a été mis en avant durant cette étude, il serait intéressant d'étudier l'impact du bruit sur le patient durant cette période d'induction.

Le bruit, en particulier, les sons de haute intensité inattendus, agissent comme un facteur de stress biologique. Campbell et Katz décrivent ses réactions de peur que peuvent ressentir les patients et la réponse sympathique qui en découle (tachycardie, hypertension artérielle, polypnée) (5,25)

Si un bruit inattendu survient alors que le patient est en phase d'endormissement, cela a une incidence. Stimuler un patient en phase d'induction expose aux risques de bronchospasme, d'agitation, de mémorisation et dans ces situations il sera nécessaire d'approfondir l'anesthésie avec une dose supplémentaire d'hypnotique pouvant entrainer une instabilité hémodynamique.

Il serait intéressant d'évaluer les conséquences du bruit sur le vécu des patients via un questionnaire en post opératoire ou la mise en place d'une échelle d'évaluation de l'anxiété en pré et post anesthésie.

4. Limites et biais

Les données de notre étude ont été relevées en début du programme opératoire. La quasi-totalité des relevés ont été effectué lors des premières interventions à l'arrivée des équipes chirurgicales et anesthésiques et représente un biais dans notre étude. En effet, la fatigue impactée par la fin de journée, la demande de concentration sur plusieurs interventions et les contraintes de timing liées au programme opératoire, n'ont pas pu être prise en compte durant cette étude.

La présence d'un observateur dans le groupe « Contrôle » a pu influencer le niveau sonore en salle au sein des équipes en modifiant leur comportement. En effet, même si l'outil n'était pas en salle, la présence de l'observateur pouvait entrainer une attention particulière, le personnel étant conscient du sujet de l'étude.

5. Les perspectives

Il semblerait que l'indicateur visuel soit positif pour rappeler et sensibiliser les soignants au bruit cependant d'autres perspectives sont à envisager sur le matériel afin de réduire le niveau sonore ambiant. Des perspectives pourraient être envisagées sur des actions à mener afin d'améliorer les conditions sonores.

<u>Du côté chirurgie :</u>

- Limiter les entrées et sorties de la salle d'intervention en prévoyant tout le matériel en salle disponible. Un message pourrait être affiché sur la porte, à l'extérieur de la salle d'opération, « Induction en cours » afin de privilégier les entrées au seul caractère d'urgence et de sensibiliser à l'environnement calme souhaité.
- Limiter l'ouverture des sachets stériles et des boîtes d'instruments lors de l'induction. Lorsqu'il est difficile de l'envisager, essayer de déposer délicatement le matériel afin de respecter le temps calme et éviter ainsi les bruits brusques.

- Éviter de déplacer les objets roulants, privilégier le positionnement des appareils avant ou après l'induction.

Pour les équipes d'anesthésie :

- Clamper l'aspiration dès que possible ou utiliser un stop vide.
- Adapter les alarmes au patient et régler leur niveau sonore.
- Anticiper la préparation du matériel nécessaire à l'anesthésie.

Pour tous :

- Limiter les conversations au seul sujet du patient présent et éviter les discussions personnelles. Diminuer le niveau sonore de notre voix.

Toutes ces actions peuvent permettre également de diminuer un mécanisme appelé l'effet Lombard(25). Ce mécanisme décrit l'effet du bruit sur la production de la parole. Lorsqu'une personne est exposée au bruit, elle augmente le volume de son discours afin de pouvoir se faire comprendre par son interlocuteur dans un environnement bruyant. Ce réflexe involontaire entraine une fatigabilité du personnel médical au quotidien.

Au cours de cette recherche, des retours d'expérience nous ont été communiqué. Dans certains blocs opératoires, des anesthésistes mettaient leurs portables sur le mode vibreur à chaque début d'induction. Ils nous expliquaient répondre au téléphone seulement en-dehors de la salle. Certains ont décrit qu'au sein de leur salle d'intervention, une musique classique avec un niveau sonore minime était diffusée au moment de l'induction, et que toutes les conversations ne devaient pas dépasser cette ambiance sonore. La musique devait toujours être perçue de tous. Dans d'autres centres hospitalier, la luminosité de la salle d'intervention est diminuée afin de favoriser l'endormissement du patient dans une ambiance calme et détendue.

CONCLUSION

Cette étude a permis de constater que le niveau sonore n'était pas diminué par la simple présence d'un indicateur visuel de bruit mais que ce niveau sonore n'avait pas de répercussion sur les soignants lors de l'induction.

Il est important de souligner que l'étude menée a montré que certaines équipes chirurgicales, étaient plus attentives au bruit pendant la période d'induction. La sensibilisation de ces dernières années sur la qualité de vie au travail et le bien-être du patient via la mise en place du projet RAAC (réhabilitation améliorée après chirurgie) a entrainé une évolution des comportements. En effet, ce dernier vise à favoriser le rétablissement précoce du patient en luttant contre les facteurs retardant la récupération. Dans ces facteurs, le stress est un des paramètres pris en compte par les professionnels. Accueillir le patient debout, dans un environnement calme et apaisé, favorise une diminution du stress et améliore la qualité de notre prise en charge dans les premières minutes les plus angoissantes avant l'anesthésie.

Même si les seuils de niveau sonore recommandés par l'OMS sont bien éloignés de la réalité quotidienne au bloc opératoire, il est envisageable de réduire ces derniers grâce la mise en place d'un programme de gestion de la réduction du bruit. Les groupes de travail n'en sont qu'à leur balbutiement mais une réelle volonté de changement est en train d'opérer au sein des équipes permettant un meilleur travail d'équipe.

BIBLIOGRAPHIE

1. Nightingale F. Notes on nursing : what it is, and what it is not. New York : D Appleton and Company. 1860.

2. Brommelsiek M, Krishnan T, Rudy P, Viswanathan N, Sutkin G. Human-Caused Sound Distractors and their Impact on Operating Room Team Function. World J Surg. Juin 2022 ;46(6) :1376-82.

3. Bruit. Définitions - Risques - INRS [Internet]. [Cité 29 nov 2022]. Disponible sur : https://www.inrs.fr/risques/bruit/definitions.html

4. Murthy VS, Malhotra SK, Bala I, Raghunathan M. Detrimental effects of noise on anaesthetists. Can J Anaesth. juill 1995;42(7):608-11.

5. Katz JD. Noise in the operating room. Anesthesiology. oct 2014;121(4):894-8.

6. Basner M, McGuire S. WHO Environmental Noise Guidelines for the European Region: A Systematic Review on Environmental Noise and Effects on Sleep. Int J Environ Res Public Health. 14 mars 2018 ;15(3) : E519.

7. Hasfeldt D, Laerkner E, Birkelund R. Noise in the Operating Room—What Do We Know ? A Review of the Literature. Journal of PeriAnesthesia Nursing. 1 déc 2010 ;25(6) :380-6.

8. Srivastava P, Shetty P, Shetty S, Upadya M, Nandan A. Impact of Noise in Operating Theater : A Surgeon's and Anesthesiologist's Perspective. J Pharm Bioallied Sci. Juin 2021 ;13(Suppl 1) : S711-5.

9. Monaghan M, Abdelaal Ahmed Mahmoud M Alkhatip A, Holmes C. Too noisy to sleep safely ? - An observational study of noise levels and distractions during critical phases of pediatric anesthesia. Paediatr Anaesth. déc 2020;30(12):1402-8.

10. Padmakumar AD, Cohen O, Churton A, Groves JB, Mitchell DA, Brennan PA. Effect of noise on tasks in operating theatres: a survey of the perceptions of healthcare staff. Br J Oral Maxillofac Surg. févr 2017;55(2):164-7.

11. World Health Oroganzation [Internet]. 2018 [cité 14 déc 2022]. Environmental noise guidelines for the European Region. Disponible sur : https://www.who.int/publications-detail-redirect/9789289053563

12. Giv MD, Alizadeh M, Valinejadi A, Majdabadi HA. Evaluation of noise pollution level in the operating rooms of hospitals: A study in Iran. Interv Med Appl Sci. 9(2) :61-6.

13. Busch-Vishniac IJ, West JE, Barnhill C, Hunter T, Orellana D, Chivukula R. Noise levels in Johns Hopkins Hospital. J Acoust Soc Am. déc 2005 ;118(6) :3629-45.

14. Lassus M, Pierre T, Rouge JA, Segard N, Journot A, Coubronne V, et al. Bruit et induction anesthésique : enquête au sein des équipes d'anesthésie et de bloc opératoire. Annales Françaises d'Anesthésie et de Réanimation. 1 sept 2013 ;32 : A412-3.

15. Guide Interruption de tâche lors des activités anesthésiques au bloc opératoire et en salle de surveillance post-interventionnelle [Internet]. [Cité 5 sept 2022]. Disponible sur : https://has-sante.fr/plugins/ModuleXitiKLEE/types/FileDocument/doXiti.jsp?id=p_3180676

16. Broom MA, Capek AL, Carachi P, Akeroyd MA, Hilditch G. Critical phase distractions in anaesthesia and the sterile cockpit concept. Anaesthesia. Mars 2011 ;66(3) :175-9.

17. Wang D, Aubertin C, Barrowman N, Moreau K, Dunn S, Harrold J. Reduction of noise in the neonatal intensive care unit using sound-activated noise meters. Arch Dis Child Fetal Neonatal Ed. nov 2014;99(6):F515-516.

18. Plummer NR, Herbert A, Blundell JE, Howarth R, Baldwin J, Laha S. SoundEar noise warning devices cause a sustained reduction in ambient noise in adult critical care. J Intensive Care Soc. Mai 2019 ;20(2) :106-10.

19. Ravussin P, Central-Sion H, Cros AM, Pellegrin H, Saint-Vincent C, Pitié-Salpêtrière C, et al. Prise en charge des voies aériennes en anesthésie adulte à l'exception de l'intubation difficile Recommandations du Jury. Texte court – 2002. 2003 ;22.

20. Ibekwe TS, Folorunsho DO, Dahilo EA, Gbujie IO, Nwegbu MM, Nwaorgu OG. Evaluation of mobile smartphones app as a screening tool for environmental noise monitoring. J Occup Environ Hyg. 2016 ;13(2) : D31-36.

21. Crossley E, Biggs T, Brown P, Singh T. The Accuracy of iPhone Applications to Monitor Environmental Noise Levels. Laryngoscope. janv 2021;131(1):E59-62.

22. Baudry Barbara. Le bruit pendant la période d'induction Comparaison du niveau sonore entre différentes spécialités opératoires durant la période d'induction. État des lieux en anesthésie au Centre Hospitalier Universitaire de Poitiers. 2021.

23. Arnaud Angélique. Évaluation du niveau sonore au cours de la phase de réveil au bloc opératoire du CHU de Poitiers. 2022.

24. Yu CV, Foglia J, Yen P, Montemurro T, Schwarz SKW, MacDonell SY. Noise in the operating room during induction of anesthesia : impact of a quality improvement initiative. Can J Anaesth. avr 2022;69(4):494-503.

25. Campbell D. Noise can be harmful to patients as well as staff members. AORN J [En ligne]. https://doi.org/10.1016/j.aorn.2013.01.008

26. Zollinger SA, Brumm H. The Lombard effect. Curr Biol [En ligne]. Août 2011 [cité le 21 juin 2023] ;21(16) :614-5. Disponible : https://doi.org/10.1016/j.cub.2011.06.003

ANNEXES

LISTE DES ANNEXES

Annexe I : Fiche technique SoundEar® ENVVEA - I-

Annexe II : Feuille d'observation - III -

Annexe III : Feuille de questionnaire destinée aux IADES - IV -

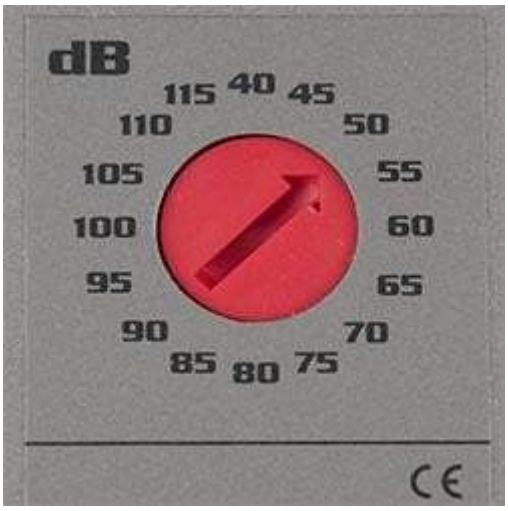
ANNEXE I : Fiche technique SoundEar® ENVVEA

INDICATEUR DE BRUIT SOUNDEAR

Fiche Technique

L'indicateur de bruit le plus simple du marché pour une gestion immédiate de votre environnement sonore. L'indicateur de bruit SoundEar® permet aussi bien un usage intérieur qu'en extérieur.





L'indicateur de niveau de bruit SoundEar® permet une utilisation dans le lieu travail mais aussi pour les activités de loisirs:

- Conservatoire de musique, salles de concert, locaux de répétition.
- Garderies, centres jeunesse.
- Gymnase.
- Ateliers.

Spécifications Techniques :

Plage de mesure	40 …115 dB
Déviation	+ /- 1 dB

Alimentation	au moyen d'un adaptateur de réseau externe (230 V AC)
Consommation	environ 3 VA
Dimensions	280 x 280 x 60 mm
Poids	1500g

Il est possible de placer l'indicateur de niveau de bruit sur le mur à une hauteur d'environ 1,5 ou 2 mètres, pour mesurer le niveau de bruit de ce lieu.

Les études montrent qu'en raison de la réflexion des murs, des toits et du sol de la plupart des chambres, sa position n'aura pas d'influence directe sur la valeur réelle du niveau de bruit. Par conséquent, l'indicateur de niveau de bruit SoundEar® permet d'obtenir une mesure très précise du niveau de bruit dans une pièce, indépendamment du point où se trouve l'appareil. L'indicateur de niveau de bruit SoundEar® a une valeur limite fixe de 85 dB(A). Ici, le niveau d'alerte est fixé à 80 dB(A). Pour une utilisation dans des salles de musique et de concert où vous allez rester généralement peu de temps, il est possible de définir la valeur limite interne en 105 dB(A). Alors, vous afficherez allumée l'oreille jaune à 92 dB(A).

Conformité selon les normes : CEI 60601 parties 1 et 2 – Appareils électro médicaux règles générales de sécurité et performances essentielles.



Leds en couleur verte

Niveau de bruit acceptable



Leds en couleur jaune

Niveau d'alerte

Le bruit est proche de la valeur limite



Leds en couleur jaune

Niveau d'alerte

Le bruit est proche de la valeur limite

Feuille d'observation

N° Patient : **Randomisation groupe :** Sans indicateur de bruit ☐ Avec indicateur de bruit ☐

Spécialité : JFR : 32 33 34 35 36 JBC : 26 JBU : 14 15 CCV : 42 43 46 **Réglage seuil SoundEar :**

Date d'intervention : **Type intervention :** **Niveau sonore initiale de la salle :**

Nombre de personne au départ de l'induction :

		Pré-oxygénation	Injection IV	Temps installation curare	IOT	Auscultation pulmonaire
	Heure de départ :					
Heures des événements indésirables	Ouverture des portes					
	Nombre d'ouverture					
	Entrée de Personnel					
	Conversation personnelle					
	Chute d'objets					
	Préparation équipe chirurgicale					
	Alarme Respi					
	Alarme Scope					
	Alarme PSE					
	Autres					

Annexe III : Feuille de questionnaire destinée aux IADES

QUESTIONNAIRE À L'INTENTION DES IADES

N° patient :

Dans le cadre d'une étude pour le mémoire merci de répondre à ce questionnaire en cochant les cases.

1. **Quelle expérience avez-vous en tant qu'IADE ?**

   < 3ans ☐ < 6 ans ☐ > 6ans ☐

2. **Avez-vous eu l'impression qu'il y ait eu un haut niveau sonore durant la période d'induction ?**

   OUI ☐ NON ☐

3. **Comment avez-vous considéré le niveau sonore lors de la prise en charge du patient au moment de l'induction ?**

   Très satisfaisant ☐
   Satisfaisant ☐
   Insatisfaisant ☐
   Très insatisfaisant ☐

4. **Vous êtes-vous senti lors de l'induction :**

	OUI	NON
En sécurité	☐	☐
Stressé(e)	☐	☐
A l'aise	☐	☐
Déconcentré(e)	☐	☐

Merci de remettre ce questionnaire en main propre ou dans l'enveloppe prévue à cet effet en salle de pause des IADES.

ÉCOLE D'INFIRMIER(E)S ANESTHÉSISTES DIPLOMÉ(E)S D'ETAT

UE 7 - MÉMOIRE PROFESSIONNEL

En vue de l'obtention du Diplôme d'Etat d'Infirmier Anesthésiste

2021-2023

Impact du dispositif SoundEar® sur la réduction quantitative du bruit lors de la période d'induction d'une anesthésie générale
INTRODUCTION : Les nuisances sonores fragilisent la sécurité du patient et peuvent avoir un impact sur la qualité de l'induction, période critique en anesthésie. Le bruit entrave la communication et a une incidence sur la qualité de l'induction. Un axe d'amélioration via un indicateur de bruit visuel pourrait être une solution pour réduire le bruit d'origine humaine lors de la période d'induction.
OBJECTIF DE L'ÉTUDE : L'objectif de l'étude est d'évaluer l'effet de la présence de l'indicateur de bruit SoundEar® sur le niveau sonore mesuré dans la salle d'intervention durant la phase d'induction.
MÉTHODOLOGIE : Une étude observationnelle monocentrique, prospective et randomisée en deux groupes parallèles (groupe « Contrôle », groupe « Oreille ») a été réalisée au sein du CHU de Poitiers au cours de 60 inductions (ratio 1 :1), durant une période de 3 mois. Les interventions sélectionnées étaient sous anesthésie générale incluant une intubation et un curare. Le niveau sonore a été mesuré par l'application Décibel X, à partir de la pré-oxygénation du patient jusqu'à l'auscultation pulmonaire. Un questionnaire de satisfaction a été remis aux IADE à la fin de chaque induction, afin d'évaluer leur ressenti sur l'environnement sonore lors de cette période critique.
RÉSULTATS : Le niveau sonore dans les salles d'opération est élevé au moment de l'induction, en moyenne de 60 (±6) dB dans le groupe « Oreille » et 61 (±4) dB pour le groupe « Contrôle » avec un niveau maximal moyen respectif de 83 (±9) dB et 82 (±7) dB. L'introduction d'un dispositif d'avertissement visuel de bruit pendant la période d'induction des patients au bloc opératoire, n'a pas démontré une réduction durable et significative des niveaux sonores (p=0,54). Les professionnels se sentent majoritairement « En sécurité » (n=28, 93.3%) dans le groupe « Oreille » comme dans le groupe « Contrôle » (n=29, 96.7%).
CONCLUSION : Le niveau sonore n'a pas été diminué par la présence d'un indicateur visuel de bruit mais n'a pas eu de répercussion sur le ressenti des soignants lors de l'induction. Les seuils de niveau sonore recommandés par l'OMS sont éloignés de la réalité quotidienne. Il est important de les réduire avec la mise en place d'un programme de gestion de la réduction du bruit.
Mots clés : bruit, bloc opératoire, sécurité, induction, sonomètre
Auteur: Malvina GROLIER **Directeur de mémoire:** Docteur Jean Baptiste CASTAIGNE- Mme. Nathalie PAPUCHON

SCHOOL OF STATE-CERTIFIED ANAESTHETIST NURSES

UE 7 PROFESSIONAL THESIS

For the National Diploma of Anesthetist Nurse

2021-2023

Impact of the SoundEar® device on quantitative noise reduction during the induction of general anesthesia
INTRODUCTION: Noise pollution undermines patient safety and can have an impact on the quality of induction, which is a critical period in anesthesia. Noise impedes communication and has an impact on induction quality. A visual noise indicator could be a way of reducing man-made noise during induction.
STUDY OBJECTIVE: The aim of the study was to evaluate the effect of the presence of the SoundEar® noise indicator on the noise level measured in the intervention room during the induction phase.
METHODOLOGY: A single-center, prospective, randomized observational study in two parallel groups ("Control" group, "Ear" group) was carried out at Poitiers University Hospital during 60 inductions (ratio 1:1), over a 3-month period. The selected procedures were performed under general anesthesia, including intubation and curare. Sound levels were measured using the Decibel X application, from patient pre-oxygenation to pulmonary auscultation. A satisfaction questionnaire was given to the IADE at the end of each induction, to assess their feelings about the sound environment during this critical period.
RESULTS: Noise levels in the operating rooms were high at the time of induction, averaging 60 (±6) dB in the "Ear" group and 61 (±4) dB for the "Control" group, with respective average maximum levels of 83 (±9) dB and 82 (±7) dB. The introduction of a visual noise warning device during the patient induction period in the operating room did not demonstrate a lasting and significant reduction in noise levels (p=0.54). The majority of professionals felt "Safe" (n=28, 93.3%) in both the "Ear" and "Control" groups (n=29, 96.7%).
CONCLUSION: Noise levels were not reduced by the presence of a visual noise indicator, but this had no impact on how caregivers felt during induction. The noise level thresholds recommended by the WHO are far removed from everyday reality. It is important to reduce them by implementing a noise reduction management program.
Key words: noise, operating room, safety, induction, sound level meter
Author: Malvina GROLIER **Supervisors:** Doctor Jean Baptiste CASTAIGNE- Mrs. Nathalie PAPUCHON