École Régionale d'Infirmier(e)s Anesthésistes Diplômé(e)s d'État

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

Par

Barbara Baudry

Sous la direction de

Docteur Marie Cécile DUBOIS

Médecin Anesthésiste Réanimateur – CHU de Poitiers

Madame Marie Laure LANNEAU

Infirmière Anesthésiste Diplômée d'État – CHU de Poitiers

Octobre 2021

UE 7 : MEMOIRE PROFESSIONNEL
En vue de l'obtention du diplôme d'État d'infirmier anesthésiste

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 BAUDRY Barbara

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 20 Septembre 2021

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

La réalisation de ce mémoire, a été possible grâce au concours de plusieurs personnes qui m'ont procuré de l'aide et du soutien durant ces deux années. Je voudrais leur témoigner toute ma gratitude, en particulier :

- **Au Docteur Marie Cécile DUBOIS**, Médecin Anesthésiste Réanimateur au CHU de Poitiers, pour m'avoir accordé des entretiens et répondu à mes questions sur les outils méthodologiques indispensables à la conduite de cette étude. En tant que Directeur de mémoire, elle m'a guidée dans l'orientation de mon travail et m'a donnée les notions et visions essentielles à la réalisation de ce travail de recherche.

- **A Madame Marie Laure LANNEAU**, Infirmière Anesthésiste Diplômée d'État au CHU de Poitiers, pour sa patience, sa disponibilité et surtout ses précieux conseils, qui ont contribué à alimenter ma réflexion. Chacun de nos échanges m'ont aidée à faire avancer mon analyse.

- A l'ensemble de l'équipe enseignante de l'école d'infirmier(e) anesthésiste, qui m'a accompagnée et fourni les outils nécessaires à la réussite de ces deux années.
- A Mireille, pour son aide inestimable dans l'analyse de mes résultats et ses précieux conseils en statistiques.
- A Virginie et Fabienne, pour leur travail de relecture, pas toujours facile.
- A mes amis qui ont su me changer les idées.
- A mon petit frère et à ma grande sœur, qui sont toujours là quand j'en ai besoin.
- A toute ma famille et plus particulièrement, à mes parents et mon mari pour leurs soutiens et leurs encouragements durant ces deux années d'études et à ma fille pour sa patience.

GLOSSAIRE

AFNOR : Association Française de NORmalisation

AFSSE : Agence Française de Sécurité Sanitaire Environnementale

ASA : American Society of Anesthesiologists

CCV : Centre Cardio Vasculaire

CHU : Centre Hospitalier Universitaire

CNIL : Commission Nationale de l'Informatique et des Libertés

dBA : décibels pondérée A

IADE : Infirmier Anesthésiste Diplômé d'État

IBODE : Infirmier de Bloc Opératoire Diplômé d'État

IV : Intraveineuse

IVSE : perfusion Intraveineuse à la seringue

KTA : cathéter artériel

MAR : Médecin Anesthésiste Réanimateur

OMS : Organisation Mondiale de la Santé

PTG : Prothèse Totale de Genou

TABLE DES MATIÈRES

INTRODUCTION 1

I) LÉGISLATION 3

II) RAPPELS 4

1) Définition du son : 4

2) Fonctionnement de l'oreille 4

3) Le bruit 5

III) MATÉRIEL ET MÉTHODE 8

1) Objectif et critère d'évaluation 8

2) Déroulement de l'étude 8

3) Traitement et recueil des données 11

4) Outils statistiques 11

IV) RÉSULTATS 12

V) ANALYSE ET DISCUSSION 22

VI) LIMITES ET BIAIS 27

CONCLUSION 28

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES 29

ANNEXES I

Annexe I : Fiche d'observation complétée en temps réel I

Annexe II : Application sonomètre Décibel X II

Annexe III : Rapport de mesure III

TABLES DES ILLUSTRATIONS

Figure 1 : Schéma de l'oreille 4
Figure 2 : Échelle des fréquences sonores 5
Figure 3 : Échelle niveau sonore..... 6
Figure 4 : Perception du bruit en fonction de la distance 7
Figure 5 : Analyse des pics sonores en orthopédie/rachis 13
Figure 6 : Analyse des pics sonores en viscérale/urologie 14
Figure 7 : Analyse des pics sonores en pédiatrie..... 14
Figure 8 : Analyse des pics sonores en vasculaire 15
Figure 9 : Fréquence des évènements sonores par spécialités..... 16
Figure 10 : Comparatif avant/après injection IV en orthopédie/rachis 21

Tableau 1 : Perception de l'augmentation sonore 7
Tableau 2 : Estimation des distances d'intelligibilité..... 9
Tableau 3 : Comparaison du niveau sonore dans les différentes spécialités..... 15
Tableau 4 : Comparaison du nombre d'ouvertures de boîtes opératoires et de sachets par spécialités..... 17
Tableau 5 : Comparaison du nombre de personnes en salle entre les spécialités..... 18
Tableau 6 : Comparaison de la durée d'induction entre les spécialités..... 19
Tableau 7 : Comparaison du nombre d'ouvertures de portes entre les spécialités..... 19
Tableau 8 : Comparaison du niveau sonore avant/après injection IV..... 20
Tableau 9 : Perception auditive du niveau sonore..... 25

INTRODUCTION

Le bruit ambiant ou par pics sonores peut être une source d'inconfort et de nuisance au travail.

Lors de mes premiers stages, le niveau sonore qui régnait au sein du bloc opératoire a suscité mon intérêt car il pouvait induire un niveau de tension ou d'apaisement durant la période d'induction qui constitue un moment d'attention particulier pour tous. La réalisation de ce travail est partie de ce constat.

Le niveau sonore peut différer d'une spécialité à une autre du fait de l'utilisation de matériel plus ou moins lourd et du nombre de sachets à ouvrir avant une intervention.

Ce constat part d'un ressenti, il nous a paru intéressant de l'étayer par des données scientifiques objectives.

De nombreuses études ont été menées concernant la gêne occasionnée par le bruit sur le lieu de travail, or : *« l'utilisation de différents types d'échelle ainsi que des formulations variées ont rendu difficile la comparaison des résultats d'enquête, surtout sur le plan international »* [1].

La directive 2002/49/CE du Parlement Européen et du Conseil, relative à l'évaluation et à la gestion du bruit dans l'environnement, fixe aux États membres de l'Union des objectifs en matière de protection auditive. L'information du public en matière de bruit dans l'environnement et leurs effets doivent être une priorité [2].

En 2004, l'Agence Française de Sécurité Sanitaire Environnementale (Afsse) publie un rapport d'expert sur l'impact sanitaire du bruit [1]. Il y est mentionné les différents effets que peuvent susciter la pollution sonore sur la santé, entraînant des effets dits « extra auditifs » (entre autres : troubles du sommeil, de la sphère végétative, du système endocrinien, du système immunitaire, de santé mentale) et des effets subjectifs (gêne due au bruit, effets sur les attitudes et les comportements, sur l'efficacité au travail, sur la communication entre les individus). Une exposition au bruit de façon prolongée peut provoquer une perte de l'audition.

L'Organisation Mondiale de la Santé (OMS) préconise un niveau sonore ne devant pas dépasser 35 décibels [3].

Selon l'agence européenne pour la sécurité et la santé au travail, 67 % des actifs jugent leur milieu de travail bruyant [4]. En 2014, l'OMS classait le bruit en deuxième place des causes environnementales nocives, derrière la pollution atmosphérique.

Il est important d'apporter une attention particulière à cette nuisance qui engendre des risques majeurs pour la sécurité des patients et des soignants. Cela en fait un enjeu de santé publique pour les professionnels : l'induction est une période stressante en anesthésie et le bruit peut être une source d'erreurs et de conflits.

Pour les patients, la réduction du niveau sonore permet d'améliorer la qualité de l'anesthésie en diminuant le stress et les effets dits « extra auditifs ».

Selon une étude publiée en 2014, l'évolution technique des appareils de chirurgie et d'anesthésie a fait augmenter le niveau sonore des blocs opératoires [5].

L'objectif de ce travail est de comparer le niveau sonore lors des interventions d'orthopédie/rachis, de viscérale/urologie, de pédiatrie et de vasculaire au moment de l'induction anesthésique au sein du Centre Hospitalier Universitaire (CHU) de Poitiers.

I) LÉGISLATION

La limitation des nuisances sonores est un véritable enjeu de santé publique. De nombreuses études ont été réalisées afin de déterminer les effets du bruit sur le lieu de travail ce qui a permis d'établir des recommandations et des textes législatifs encadrant le niveau sonore.

Nous avons évoqué la directive 2002/49/CE en introduction. Cette directive ainsi que la directive 2003/10/CE ont permis de mettre en place le décret 2006-892 du 19 septembre 2006 encadrant le niveau sonore sur le lieu de travail [2]. Il réglemente l'exposition des travailleurs au bruit sur une durée de 8 heures ; des dispositions de prévention sont à prendre à partir de 80 décibels et sont renforcées à partir de 85 décibels. Cette mesure est inscrite dans le code du travail à l'article R. 232-8-3-III, 2e alinéa [6].

L'arrêté du 25 avril 2003 demande aux établissements de santé, publics et privés, d'appliquer les exigences acoustiques demandées pour les bâtiments neufs. Il permet la limitation des niveaux sonores dans les pièces fréquentées par les patients (chambres, locaux de soins, d'examens ou d'opérations). L'arrêté prend en compte les contraintes techniques des établissements et laisse une certaine liberté aux architectes.

Depuis 1963, la perte d'audition suite à une exposition prolongée à des bruits intenses est reconnue comme maladie professionnelle.

II) RAPPELS

1) Définition du son :

« Un son est une variation rapide de pression qui se propage dans un corps physique. Les vibrations dans l'air sont captées par nos oreilles et perçues comme sons. » [7]. Ces vibrations créent une onde sonore qui a besoin de matière pour se répandre. Donc sans matière, il n'y a pas de son. Il est capable de se propager soit par diffusion soit par réverbération. Cette dernière est responsable de la déformation du son. Dans un bloc opératoire, les murs et les matériaux sont lisses, le phénomène de réverbération est donc très présent ce qui peut causer des agressions sonores importantes.

Les sons perçus sont caractérisés par leur hauteur ou leur fréquence en Hertz (Hz), leur intensité en décibel (dB) et leur durée (min) [1]. L'oreille humaine perçoit les fréquences de 16 Hz à 20 kHz. Plus la fréquence est élevée, plus le son est aigu.

2) Fonctionnement de l'oreille

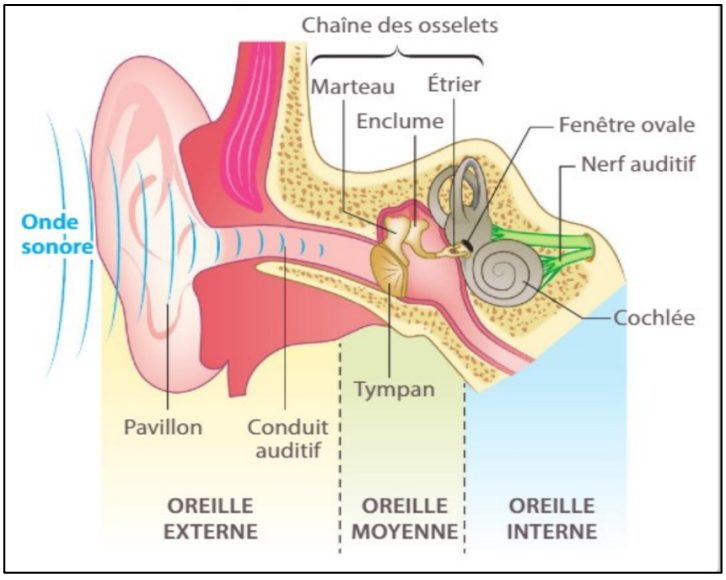


Figure 1 : Schéma de l'oreille

L'oreille externe joue un rôle de conducteur. Les vibrations sonores sont recueillies par le pavillon de l'oreille et se diffusent dans le conduit auditif jusqu'au tympan qui délimite l'oreille externe de l'oreille moyenne. La membrane tympanique se met à vibrer et une pression acoustique se crée. Elle est transmise et amplifiée dans l'oreille moyenne par le

biais de la chaîne des osselets. Une fois cette pression amplifiée, elle est transmise à la cochlée puis au nerf auditif. C'est dans l'oreille interne que l'onde sonore est transformée en influx nerveux, lequel sera transmis au système nerveux central.

Afin de protéger l'oreille interne, un réflexe acoustique, appelé réflexe stapédien, se met en place. Il se traduit par la contraction involontaire des deux muscles de l'oreille moyenne : le muscle stapédien et le muscle du marteau. En rendant plus rigide la chaîne des osselets, il atténue le niveau des sons transmis à l'oreille interne. Ce réflexe est déclenché pour toutes stimulations sonores supérieures à 80 décibels. En revanche, il n'est efficace que pour les fréquences inférieures à 2000 Hz. Ce réflexe ne fonctionne pas pour les sons aigus. Une défaillance de ce réflexe entraîne une hyperacousie, une hypersensibilité aux sons.

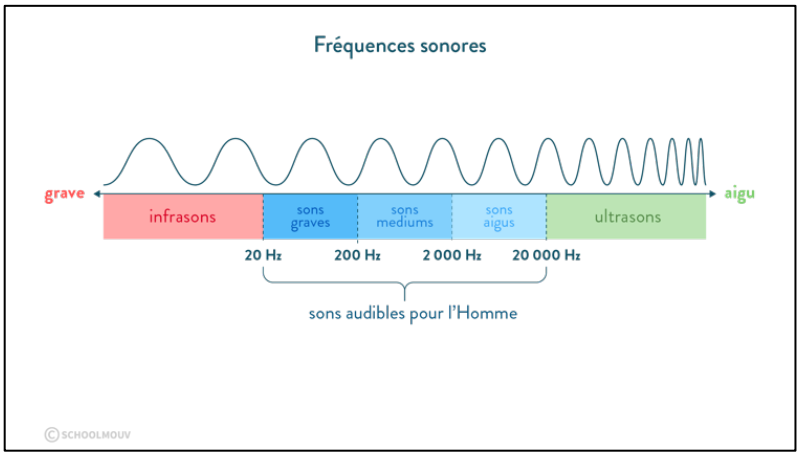


Figure 2 : Échelle des fréquences sonores

3) Le bruit

Plusieurs définitions existent pour qualifier le bruit. Le dictionnaire LAROUSSE le définit comme *« l'ensemble des sons produits par des vibrations plus ou moins irrégulières ; perçus comme étant sans harmonie, par opposition à la musique »* [8].

Selon l'Association Française de NORmalisation (AFNOR) : *« le bruit est un phénomène acoustique produisant une sensation auditive considérée comme désagréable ».*

En 1980, l'OMS décrit la gêne comme *« une sensation de désagrément, de déplaisir provoquée par un facteur de l'environnement (ex : le bruit) dont l'individu ou le groupe connaît ou imagine le pouvoir d'affecter sa santé »*.

Le bruit est considéré comme gênant et donc nuisible. Il est souvent évalué et analysé comme une pollution sonore. Il peut être source de distractions et donc d'erreurs dans notre métier qui demande beaucoup de rigueur et de concentration. Cependant, le bruit est utile dans l'alerte d'un danger, comme une alarme de scope ou de respirateur.

C'est une notion subjective car son ressenti diffère selon les individus exposés à un même bruit. Il pourra être perçu comme désagréable par un individu tandis qu'un autre le trouvera harmonieux. Plusieurs paramètres peuvent influencer la perception d'un bruit (son vécu, son état d'esprit au moment où le bruit est entendu, …).

Le niveau sonore est mesuré par un sonomètre. En France, l'unité de mesure la plus utilisée est le décibel A (dB A). La lettre A correspond à la pondération du décibel. Il est calibré sur la sensibilité de l'oreille humaine. Le seuil de l'audition s'étend de 0 dBA à 140 dBA.

Le seuil de danger de l'audition est fixé à 90 dBA.

A partir de 105 dBA, des dégâts sur l'audition peuvent apparaître.

A partir de 120 dBA, une sensation de douleur peut être ressentie.

Au-delà, le bruit est insupportable et des pertes d'audition sont constatées.

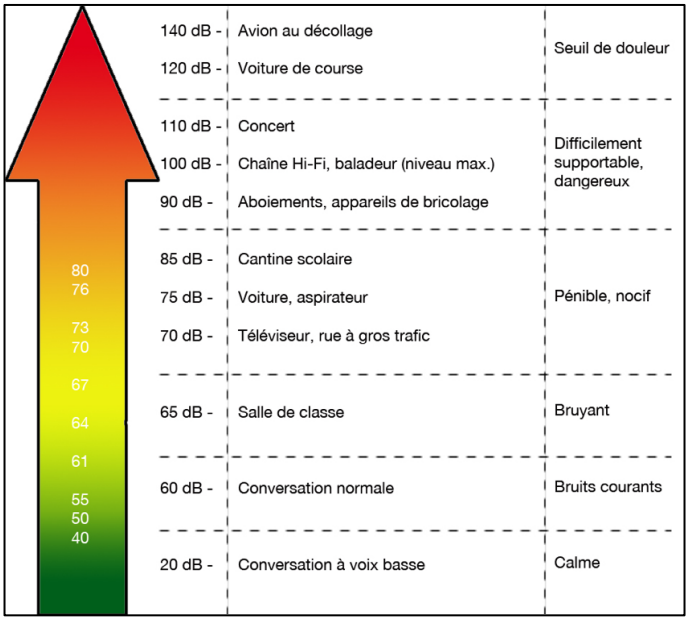


Figure 3 : Échelle niveau sonore

Un bruit intense et bref sera la source d'une gêne plus importante que s'il est constant. En revanche, il sera responsable d'une fatigue auditive pouvant engendrer des troubles de santé, une irritabilité ou du stress.

L'échelle des décibels est logarithmique. Les décibels ne s'additionnent pas de façon arithmétique.

Afin d'analyser les résultats de cette étude, il est important de connaître quelques notions :

- Si le niveau sonore double, l'augmentation sera de 3 dBA sur le sonomètre.

- Pour 2 sons d'intensités différentes, le plus fort sera enregistré, c'est l'effet masque.
- Pour 10 sources de même intensité, le sonomètre enregistrera une augmentation de 10 dBA.

Passer de 40 à 50 dBA revient à multiplier par 10 la puissance sonore. Une variation de 3 dBA est identifiable mais il faut une augmentation de 10 dBA pour donner l'impression flagrante de changement [9].

Les niveaux de bruit ne s'ajoutent pas arithmétiquement		
Multiplier l'énergie sonore (source de bruit) par ...	**C'est augmenter le niveau sonore de ...**	**C'est faire varier l'impression sonore ...**
2	**3 dB**	**très légèrement** : on fait difficilement la différence entre 2 lieux où le niveau diffère de 3 dB
4	**6 dB**	**nettement** : on constate clairement une aggravation ou une amélioration lorsque le bruit augmente ou diminue de 6 dB
10	**10 dB**	**de manière flagrante** : on a l'impression que le bruit est 2 fois plus fort
100	**20 dB**	**comme si le bruit était 4 fois plus fort** : une variation brutale de 20 dB peut réveiller ou distraire l'attention
100 000	**50 dB**	**comme si le bruit était 30 fois plus fort** : une variation brutale de 50 dB fait sursauter

Tableau 1 : Perception de l'augmentation sonore

La décroissance du niveau sonore est dépendante de la distance que le son doit parcourir. Plus on s'éloigne de la source bruyante moins le niveau sonore est intense. Si l'on double la distance entre le récepteur et l'émetteur, une baisse de 6 dBA est constatée. Cette règle est valable en extérieur. En intérieur, la baisse du niveau sonore varie en fonction des différents matériaux que l'onde va rencontrer.

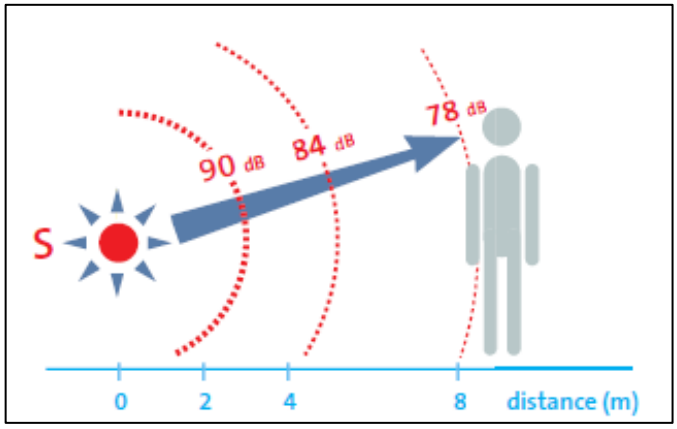


Figure 4 : Perception du bruit en fonction de la distance

III) MATÉRIEL ET MÉTHODE

Cette étude observationnelle monocentrique a été réalisée au CHU de Poitiers.
La période de l'étude devait s'étendre du mois d'octobre 2020 au mois de mars 2021. Celle-ci a été prolongée jusqu'au mois de juin 2021 pour cause de crise sanitaire COVID 19. En effet, notre formation a été suspendue du 15 novembre au 15 décembre 2020, période sur laquelle une grande partie des relevés devaient être effectués.

1) Objectif et critère d'évaluation

L'objectif de cette étude est de comparer le niveau sonore lors des interventions d'orthopédie/rachis, de viscérale/urologie, de pédiatrie et de vasculaire au moment de l'induction anesthésique au sein du CHU de Poitiers.

Le critère d'évaluation principal est la mesure en décibels des différents moments d'une phase d'induction. Une fiche d'observation est mise en place et complétée en temps réel (annexe I).

2) Déroulement de l'étude

L'étude se déroule au sein du bloc de Jean François Risse pour les spécialités de pédiatrie et de viscérale/urologie, du bloc de Jean Bernard pour la spécialité d'orthopédie/rachis et du bloc CCV pour la spécialité vasculaire.

Elle a inclus 115 interventions dans quatre spécialités :

- 30 interventions pour l'orthopédie/rachis,
- 30 interventions pour le viscérale/urologie,
- 30 interventions pour la pédiatrie,
- 25 interventions pour la vasculaire.

Cette étude concerne toutes les chirurgies nécessitant la mise en place d'une intubation ou d'un masque laryngé. Le protocole d'anesthésie n'est pas un critère de choix.

Le niveau sonore est mesuré par l'application Décibel X via un téléphone portable IPhone 11 (Annexe II). Elle permet de mesurer un niveau sonore allant de 20 à 130 dB. L'application est calibrée sur les décibels pondérés A. Selon une étude réalisée en 2016 par Ibekwe et al., les applications sur smartphone sont fiables et peuvent remplacer un sonomètre [10].

Le téléphone est installé dans un brassard plastique pour smartphone puis fixé sur le bras de l'intervenant qui recueille les informations sur la fiche d'observation. Cette personne est installée à un mètre de la table d'intervention au niveau de la tête du patient et à côté du respirateur.

En effet, le bruit se propage et perd en intensité selon la distance parcourue.

Niveau perturbateur de l'intelligibilité (dB)	Distance maximale d'intelligibilité pour la conversation normale (m)	Distance maximale d'intelligibilité pour la conversation à niveau de voix élevé (m)
35	4	15
40	2	10
45	1,5	6
50	1	4
55	0,5	2
60	0,25	1
65	0,20	0,75
70		0,50
80		0,25

Tableau 2 : Estimation des distances d'intelligibilité

Ce tableau représente les distances d'intelligibilité entre deux personnes. Si elles sont placées dans une ambiance sonore de 70 dBA et qu'elles conversent à voix élevées, elles ne se comprendront de façon satisfaisante que situées à 50 cm l'une de l'autre [1].

L'observateur est toujours installé à la même place afin de rendre la mesure comparable pour toutes les interventions inclues dans cette étude.

Toutes les salles qui ne comportaient pas la même configuration d'installation ont été exclues afin de garder une mesure reproductible et une comparabilité entre les différents groupes. Cela permet également de nous affranchir des biais de résultats et de recueils d'informations liés à la conformation des locaux.

Les relevés se sont déroulés pour la pédiatrie en salle 31, la viscérale et l'urologie en salle 32, 33, 34, 35 et 36, l'orthopédie et le rachis en salle 14, 15 et 26 et la vasculaire en salle 42 et 43.

L'enregistrement se fait en continu. Les différents temps d'induction ainsi que les bruits itératifs sont relevés sur la fiche d'observation en temps réel.

La période d'induction a été divisée en 11 moments :

- Arrivée du patient
- Installation du scope
- Pose perfusion
- Check List
- Préoxygénation
- Injection IV
- Intubation
- Pose KTA
- Péridurale
- Pose sonde vésicale
- Fin d'installation

Aucune donnée conversationnelle n'est enregistrée. L'équipe pluridisciplinaire n'est pas informée du sujet de l'étude afin de ne pas la biaiser.
Le niveau sonore initial des différentes salles est relevé en début de programme et le sonomètre calibré avant toute intervention.
L'application enregistre le niveau sonore initial, minimal, maximal et moyen. Un rapport de mesure est envoyé par mail en format PDF par l'observateur à la fin de chaque intervention. (Annexe III)
Le temps d'enregistrement correspond à la durée d'induction : de l'arrivée du patient en salle à la fin de l'installation anesthésique, c'est-à-dire avant l'installation chirurgicale.
Les quatre spécialités ont été choisies pour leurs représentativités des différentes intensités de bruit au bloc opératoire et aussi parce qu'elles sont toutes exercées dans des bâtiments différents. Ces derniers ont été construits à des périodes où les normes des équipements des blocs n'étaient pas similaires. Les matériaux employés n'ont pas les mêmes performances sonores. Depuis 2016, les appareillages de types ventilation doivent être les moins bruyants possibles et sont soumis à des normes AFNOR [1].

Le son est une vibration mécanique d'un fluide qui se propage sous forme d'ondes, difficilement mesurables. Le niveau sonore est dépendant de la grandeur de la pièce et des matériaux utilisés qui permettent ou non une réverbération de cette onde avec une amplification du niveau sonore. Les données recueillies ne tiennent pas compte de ces variables qui ne sont pas mesurables. Ces données ne sont ni quantifiables, ni évaluables et n'ont donc pas été prises en compte dans les résultats de l'étude.

3) Traitement et recueil des données

Les données ont été collectées de façon observationnelle et ces dernières analysées par un logiciel de tableur (Excel®). Le format de cette étude n'a pas nécessité de déclaration à la CNIL.

4) Outils statistiques

Dans le tableau des relevés initiaux toutes les valeurs sont quantitatives, elles seront donc élémentairement décrites par leurs moyennes et leurs écarts type, parfois par des pourcentages. Divers tableaux agrégés feront également partie des résultats. Nous y décompterons par exemple les occurrences des divers niveaux de dangerosité. La significativité des statistiques bidimensionnelles a été étudiée lorsque cela était pertinent par un test-t de Student.

En particulier, pour étudier l'impact des trois variables (nombre de personnes en salle, durée d'induction et ouvertures de portes sur le niveau sonore), nous avons calculé leurs corrélations linéaires avec les quatre variables de sons mesurés : niveau sonore initial, minimum, maximum et moyen. Les résultats statistiquement significatifs ont été repérés par un t-test au seuil de 5 %.

Pour étudier la relation entre les quatre types de salles d'intervention et les niveaux sonores, nous avons utilisé une analyse de la variance à un facteur avec un seuil de significativité de 5 %.

IV) RÉSULTATS

Cette étude a permis de comparer 115 interventions dans quatre spécialités.

Les différents relevés nous ont permis d'établir plusieurs hypothèses que nous pourrons vérifier ou infirmer.

18 évènements responsables de pics sonores ont pu être dégagés de cette étude :

Discussion :

- IBODE, le niveau sonore moyen enregistré est de 67 dBA.
- IADE-MAR, le niveau sonore moyen enregistré est de 68 dBA.
- Demande de silence, le niveau sonore moyen enregistré est de 78 dBA.
- Changement d'équipe, le niveau sonore moyen enregistré est de 61 dBA.

Alarmes :

- Scope, le niveau sonore moyen enregistré est de 63 dBA.
- Respirateur, le niveau sonore moyen enregistré est de 62 dBA.
- Pousse-seringues IVSE, le niveau sonore moyen enregistré est de 68 dBA.
- Sonnerie de téléphone, le niveau sonore moyen enregistré est de 63 dBA.

Matériels :

- Bair hugger, le niveau sonore moyen enregistré est de 70 dBA.
- Ouvertures boîtes opératoires, le niveau sonore moyen enregistré est de 73 dBA.
- Ouvertures sachets côté bloc, le niveau sonore moyen enregistré est de 70 dBA.
- Ouvertures sachets côté anesthésie, le niveau sonore moyen enregistré est de 66 dBA.
- Installation matériel sur table opératoire, le niveau sonore moyen enregistré est de 74 dBA.
- Vérification matériel anesthésie, le niveau sonore moyen enregistré est de 71 dBA.

Mobilisation :

- Table opératoire, le niveau sonore moyen enregistré est de 75 dBA.
- Poubelle, le niveau sonore moyen enregistré est de 75 dBA.
- Chute d'objets, le niveau sonore moyen enregistré est de 80 dBA.
- Tiroirs chariots d'anesthésie, le niveau sonore moyen enregistré est de 72 dBA.

Un pic sonore est considéré comme un son intense, bref et soudain.

Le seuil dangereux est supérieur à 90 dBA. Le seuil pénible, nocif est compris entre 70 et 89 dBA, le seuil bruyant entre 60 et 69 dBA, le seuil des bruits courants entre 50 et 59 dBA et le seuil calme est inférieur à 50 dBA.

Le seuil calme a été enregistré 4 fois en orthopédie/rachis et majoritairement pendant la période d'injection IV. En viscérale/urologie, ce seuil a été enregistré 19 fois et majoritairement pendant la période d'injection IV. En pédiatrie, ce seuil a été enregistré 10 fois et majoritairement pendant la pose de perfusion et l'intubation. En vasculaire, ce seuil a été enregistré 4 fois et majoritairement pendant l'intubation.

Il est à noter que la modalité calme n'a jamais été rencontrée lors de pics sonores.

Grâce à cette étude, nous avons constaté que la majorité des bruits étaient compris entre le seuil bruyant et le seuil pénible nocif. Le niveau sonore est donc situé entre 60 et 89 dBA. Le seuil dangereux n'a pas été atteint en pédiatrie. Il reste néanmoins très peu représentatif dans les autres spécialités.

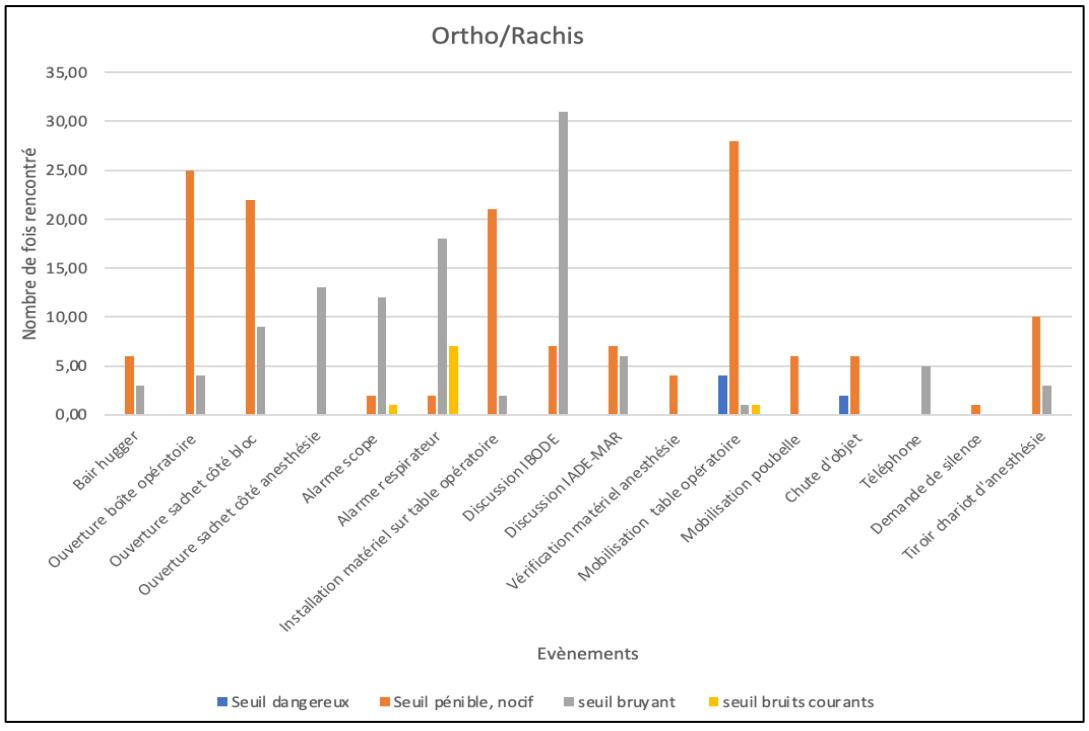


Figure 5 : Analyse des pics sonores en orthopédie/rachis

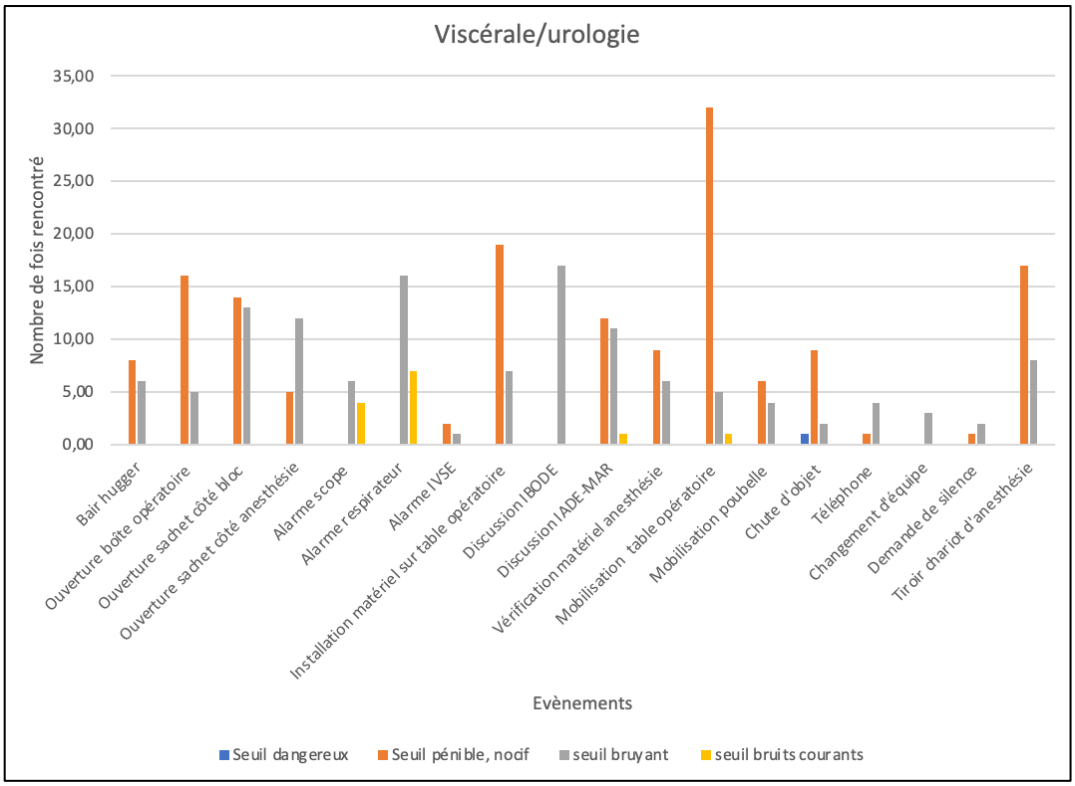


Figure 6 : Analyse des pics sonores en viscérale/urologie

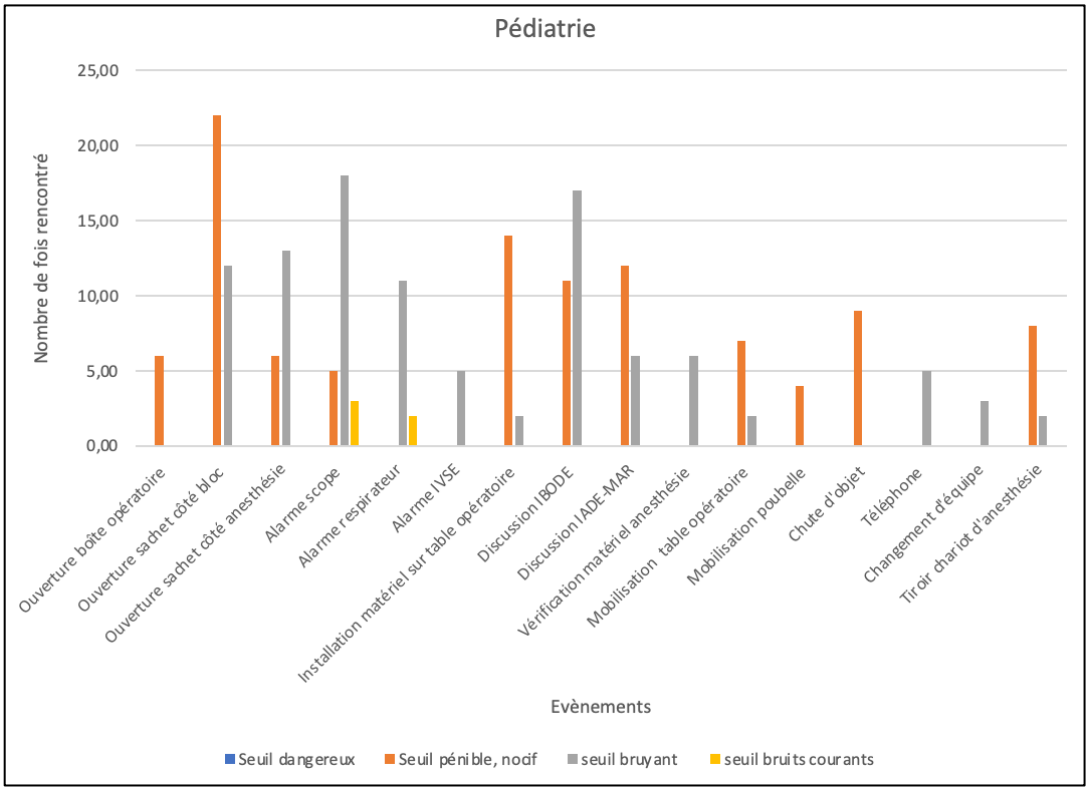


Figure 7 : Analyse des pics sonores en pédiatrie

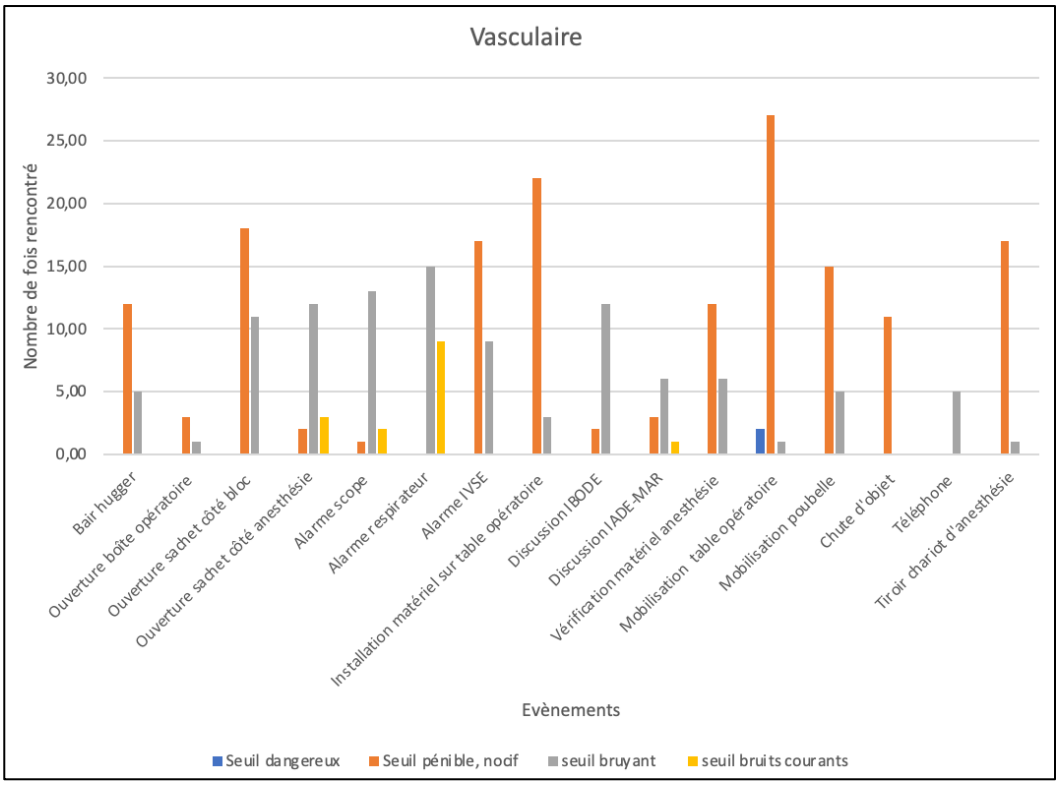


Figure 8 : Analyse des pics sonores en vasculaire

Les résultats sont exprimés en moyenne ± écart type.

Spécialités / Niveau Sonore (dBA)	Ortho/Rachis	Viscérale/Urologie	Pédiatrie	Vasculaire
Initial	51 ± 4,46	45,47 ± 3,13	44,87 ± 1,28	46,36 ± 1,89
Minimum	41,8	41,6	42,1	42,2
Maximum	96,3	91	86,5	93,4
Moyen	60,93 ± 3,25	58,48 ± 2,59	60,11 ± 2,08	58,57 ± 2,05

Tableau 3 : Comparaison du niveau sonore dans les différentes spécialités

Nous constatons grâce à ce tableau que la spécialité la plus bruyante est l'orthopédie/rachis (60,93 ± 3,25 dBA) mais nous pouvons également observer que les salles les plus bruyantes (51 ± 4,46 dBA) sont aussi celles situées dans le bâtiment qui abrite cette spécialité.

Le niveau sonore le plus faible (41,6 dBA) a été enregistré en viscérale/urologie et le pic sonore le plus élevé (96,3 dBA) en orthopédie/rachis.

Au moment de l'arrivée du patient en salle, des pics sonores sont enregistrés. Ils représentent 50% des pics sonores maximaux en orthopédie/rachis contre 37% en viscérale/urologie, 27% en pédiatrique et 20% en vasculaire. Ces pics sont liés à la mobilisation de la table opératoire. La valeur maximale enregistrée a été de 96,3 dBA.

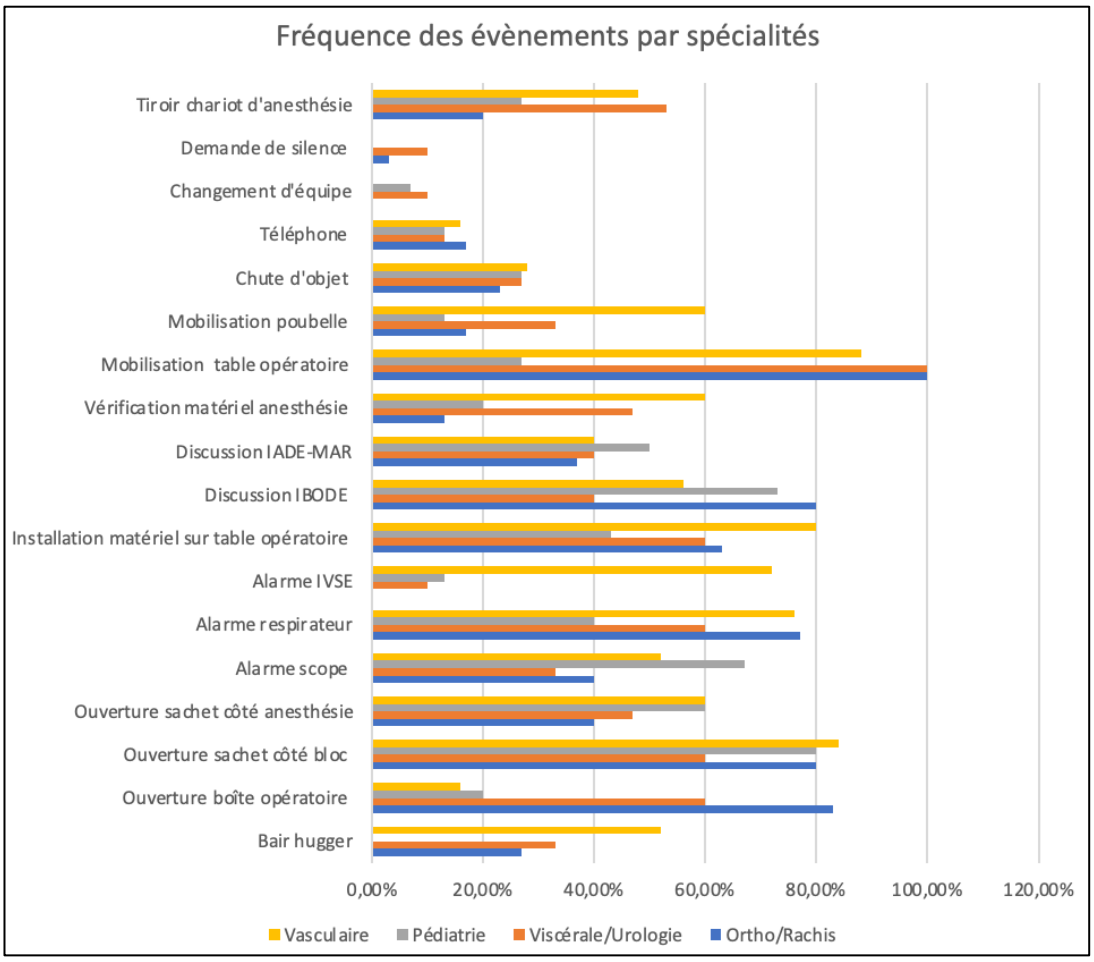


Figure 9 : Fréquence des évènements sonores par spécialités

Ce graphique permet de comparer la fréquence des évènements entre les différentes spécialités. Dans 83% des interventions en orthopédie/rachis, l'ouverture des boîtes opératoires est réalisée pendant la période d'induction soit pour 8 interventions sur 10.

Les bruits les plus rencontrés en orthopédie/rachis sont la mobilisation de la table opératoire (75 dBA), l'installation du matériel sur la table opératoire (74 dBA), l'ouverture des boîtes opératoires (73 dBA) et des sachets côté bloc (70 dBA), les discussions entre les personnels de bloc (67 dBA) et l'alarme du respirateur (62 dBA).

Les bruits les plus rencontrés en viscérale/urologie sont la mobilisation de la table opératoire (75 dBA), l'installation du matériel sur la table opératoire (74 dBA), l'ouverture des boîtes opératoires (73 dBA) et des sachets côté bloc (70 dBA), l'ouverture des tiroirs du chariot d'anesthésie (72 dBA) et l'alarme du respirateur (62 dBA).
Les bruits les plus rencontrés en pédiatrie sont l'ouverture des sachets côté bloc (70 dBA) et anesthésie (66 dBA), les discussions entre les personnels de bloc (67 dBA) et entre le MAR et l'IADE (68 dBA) et l'alarme du scope (63 dBA).
Les bruits les plus rencontrés en vasculaire sont la mobilisation de la table opératoire (75 dBA), la mobilisation des poubelles (75 dBA), l'installation du matériel sur la table opératoire (74 dBA), la vérification du matériel d'anesthésie (71 dBA), l'utilisation de la couverture chauffante (70 dBA), l'ouverture des sachets côté bloc (70 dBA) et anesthésie (66 dBA), l'alarme du pousse seringue (68 dBA), du scope (63 dBA) et du respirateur (62 dBA) et les discussions entre les personnels de bloc (67 dBA).

Pendant la période d'endormissement du patient, c'est-à-dire de la préoxygénation à l'intubation, les bruits les plus souvent rencontrés sont dus à la préparation opératoire côté bloc (57%) et à des éléments involontaires (58%) (chutes d'objets, sonnerie du téléphone).
La préparation opératoire regroupe l'ouverture des boîtes stériles, celle des sachets et l'installation sur les tables opératoires.
En vasculaire, 40% des pics sonores sont produits pendant cette période contre 33% en orthopédie/rachis, 30% en pédiatrie et 27% en viscérale/urologie.
Le nombre d'ouvertures de boîtes opératoires et de sachets influencent le niveau de gêne ressenti.
Nous avons pu constater cette répartition :

Spécialités / Nombre d'ouverture	Ortho/Rachis	Viscérale/Urologie	Pédiatrie	Vasculaire
Boîte opératoire	82	27	6	4
Sachets côté bloc	121	72	116	95
Sachets côté anesthésie	14	26	38	25

Tableau 4 : Comparaison du nombre d'ouvertures de boîtes opératoires et de sachets par spécialités

Les pics sonores liés à la préparation anesthésique ont été enregistrés sur la première phase d'induction, c'est-à-dire de l'arrivée du patient au début de la préoxygénation, ou lors de complications pendant l'anesthésie comme par exemple des difficultés de perfusion ou d'intubation. En moyenne, le niveau sonore de la salle augmente de 5 dBA.
La moitié des nuisances liées au matériel de surveillance s'effectue avant l'endormissement du patient. L'autre moitié a été enregistrée au moment de l'intubation.
L'alarme du scope représente 67% des agressions sonores en pédiatrie contre 52% en vasculaire, 40% en orthopédie/rachis et 33% en viscérale/urologie.
L'alarme du respirateur représente 77% des bruits en orthopédie/rachis et en vasculaire contre 60% en viscérale/urologie et 40% en pédiatrie.
L'alarme de l'IVSE représente 72% des nuisances sonores en vasculaire contre 13% en pédiatrie et 10% en viscérale/urologie.

En pédiatrie, 17% des pics sonores sont effectués pendant la pose de la perfusion qui est une période complexe de l'induction. Les relevés ont pu démontrer qu'il s'agissait de nuisances liées à des éléments involontaires (chute d'objets, …) ou volontaires (mobilisation de poubelles, préparation opératoire, …).

L'augmentation moyenne entre le niveau sonore initial et la moyenne des interventions est de 9,93 ± 4,67 dBA en orthopédie/rachis, de 13,01 ± 3,8 dBA en viscérale/urologie, de 15,25 ± 2,13 dBA en pédiatrie et de 12,21 ± 1,74 dBA en vasculaire.

Durant cette étude, nous avons cherché à répondre à plusieurs hypothèses.
Tout d'abord, la durée, le nombre de personnes en salle et le nombre d'ouvertures de portes influencent-ils le niveau sonore ?

Spécialités / Nombre de personne en salle	Ortho/Rachis	Viscérale/Urologie	Pédiatrie	Vasculaire
Minimum	4	3	4	4
Maximum	15	10	10	7
Moyen	6,97 ± 2,06	5,5 ± 1,74	7,2 ± 1,49	5,68 ± 1,03

Tableau 5 : Comparaison du nombre de personnes en salle entre les spécialités

La spécialité qui relève le plus de personnes en salle est la pédiatrie avec en moyenne 7 personnes présentes pendant la période d'induction. Le nombre maximum observé est de 15 personnes. Ce relevé a été effectué en orthopédie/rachis.

Spécialités / Durée induction (min)	Ortho/Rachis	Viscérale/Urologie	Pédiatrie	Vasculaire
Minimum	10	13	4	17
Maximum	41	58	32	63
Moyen	19,13 ± 7,01	23,27 ± 12,07	14 ± 6,72	30,52 ± 12,01

Tableau 6 : Comparaison de la durée d'induction entre les spécialités

La période d'induction la plus longue a été enregistrée en vasculaire (63 minutes). Cette spécialité enregistre une moyenne de 30,53 ± 12,01 minutes. La période d'induction la plus courte est constaté en pédiatrie avec une moyenne de 14 ± 6,72 minutes.

Spécialités / Nombre d'ouverture de porte	Ortho/Rachis	Viscérale/Urologie	Pédiatrie	Vasculaire
Minimum	4	4	2	4
Maximum	17	13	9	15
Moyen	8,4 ± 2,94	7,4 ± 2,69	5,57 ± 1,87	9,32 ± 2,54

Tableau 7 : Comparaison du nombre d'ouvertures de portes entre les spécialités

La moyenne d'ouvertures de portes la plus élevée a été observée en vasculaire (9,32 ± 2,54). En orthopédie/rachis, le chiffre le plus élevé a été noté (17 fois).

Voici les résultats statistiquement significatifs pour les corrélations linaires décrites au paragraphe « outils statistiques » :

- tous les niveaux sont influencés significativement par le nombre de personnes en salle,
- seul le niveau maximum est lié à la durée d'induction,
- seul le niveau maximum dépend du nombre d'ouvertures de portes.

Pour répondre à la question, le niveau sonore est-il augmenté après l'injection IV, voici les résultats pour l'analyse de la variance comme annoncé dans le paragraphe « outils statistiques » :

- en orthopédie/rachis, les moyennes des quatre niveaux sonores sont significativement supérieures aux moyennes générales sur l'ensemble des quatre variables : initial, minimum, maximum et moyen,
- en pédiatrie, une significativité apparaît seulement pour le niveau sonore initial et le niveau sonore minimal dont les moyennes sont inférieures aux moyennes générales sur l'ensemble des salles,
- en vasculaire, seul le niveau moyen est significativement inférieur à la moyenne générale sur l'ensemble des salles,
- en viscérale/urologie, ce sont les trois niveaux sonores (initial, minimum et moyen) qui sont significativement inférieurs à la moyenne générale sur l'ensemble des salles.

Pour étudier la comparaison entre les niveaux sonores avant et après injection IV, nous comparons les deux moyennes des niveaux sonores moyens pour chaque salle.

Spécialités / Niveau sonore moyen	Ortho/Rachis	Viscérale/Urologie	Pédiatrie	Vasculaire
Avant injection IV	58,97	55,6	57,42	55,98
Après injection IV	60,77	59,05	59,53	58,52

Tableau 8 : Comparaison du niveau sonore avant/après injection IV

On conclut que le niveau sonore augmente dans toutes les salles après l'injection IV.
L'augmentation du niveau sonore est de 1,8 dBA en orthopédie/rachis, de 3,45 dBA en viscérale/urologie, de 2,11 dBA en pédiatrie et de 2,54 dBA en vasculaire. En moyenne, l'augmentation du niveau sonore après l'injection IV est de 2,47 dBA. Cela signifie que le niveau sonore double après l'injection IV.

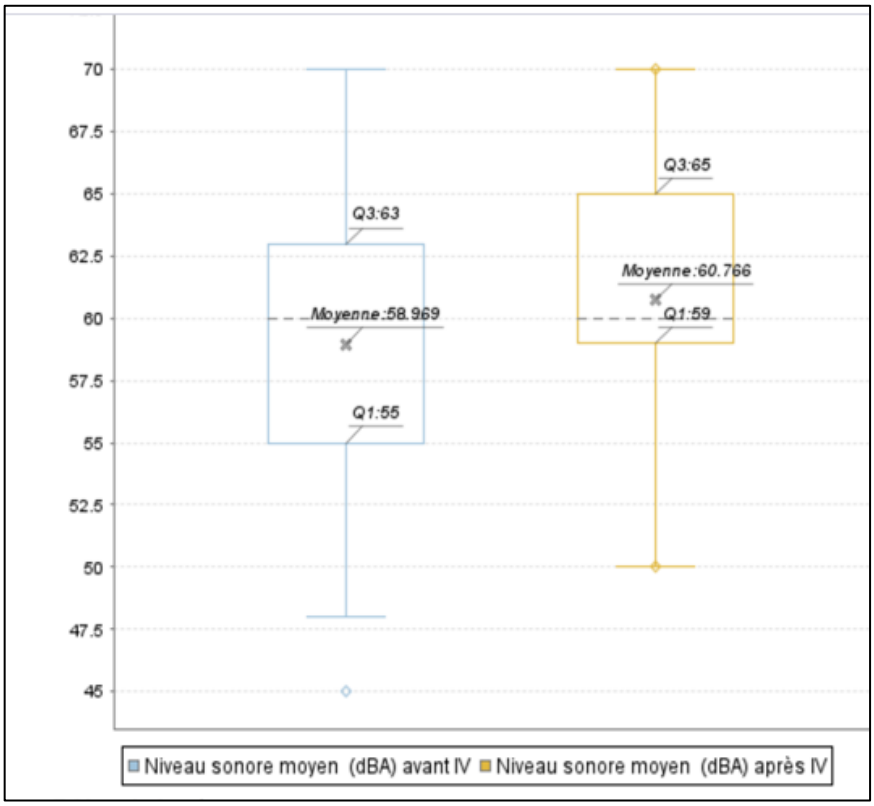


Figure 10 : Comparatif avant/après injection IV en orthopédie/rachis

Pour toutes les chirurgies :

Le niveau sonore moyen relevé dans cette étude est de 59,56 ± 2,73 dBA.

La durée moyenne de l'induction est de 21,35 ± 11,24 minutes.

Le nombre de personnes en salle moyen est de 6,37 ± 1,79.

Le nombre d'ouvertures de portes moyen est de 7,6 ± 2,86.

V) ANALYSE ET DISCUSSION

Nous avons pu constater que de nombreuses études ont été réalisées sur le bruit en service de réanimation/soins continus et lors des chirurgies, mais très peu s'intéressent aux différents temps d'anesthésie. Pourtant ces moments sont à risque pour le patient et nécessitent toute l'attention de l'équipe soignante. Selon l'OMS, *« les niveaux sonores dans les services de réanimation et les salles d'opérations devraient faire l'objet d'une attention particulière »* [11].

Selon une étude américaine de l'université de Johns Hopkins, le bruit a considérablement augmenté entre 1960 et 2004. Le bruit moyen à l'hôpital est passé de 57 à 72 dBA le jour et de 42 à 60 dBA la nuit. Cette analyse nous explique que ce phénomène est dû au développement de matériel plus performant dans la surveillance mais plus bruyant [12] [13].

Le niveau sonore moyen relevé dans notre étude est de 59,56 ± 2,73 dBA. Ce taux est nettement supérieur aux recommandations de l'OMS qui est de 35 dBA. Ce constat a déjà été observé dans d'autres études nationales [14] et internationales [15][16].

Le niveau sonore maximum est de 96,30 dBA (Tableau 3). Ce pic sonore a été enregistré en orthopédie/rachis lors de la mobilisation de la table opératoire. Il correspond au niveau sonore d'une tondeuse à gazon ou du passage d'un train. La mobilisation de la table opératoire est le bruit le plus fréquemment rencontré dans toutes les spécialités étudiées excepté en pédiatrie où les enfants arrivent directement sur la table opératoire.

La spécialité la plus bruyante est l'orthopédie/rachis avec une moyenne de 60,93 ± 3,25 dBA (tableau 3). Cela peut s'expliquer par la préparation opératoire à faire avant une intervention. Par exemple, pour une intervention de prothèse de genou (PTG), l'équipe du bloc opératoire doit ouvrir 7 champs de table et préparer 3 tables opératoires. Les IBODE doivent également monter du matériel qui se situe dans des boîtes stériles en métal et vérifier leurs contenus avant la chirurgie. Si les boîtes ne sont pas complètes, la chirurgie

ne pourra pas avoir lieu. Une question se pose : cette vérification ne pourrait-elle pas avoir lieu avant la période d'induction où le calme nous semble primordial pour le bien-être du patient et du soignant ?

Dans cette étude, nous avons constaté que pour les autres spécialités, il est nécessaire de préparer une seule table opératoire.

Nous avons remarqué que lors de l'installation des boîtes opératoires sur la table opératoire le niveau sonore enregistré est de 74 dBA. Cette valeur élevée correspond à une voiture en marche et s'explique par la résonnance des matériaux. En effet, les boîtes et la table sont en métal. En chirurgie vasculaire, pour certaines interventions, le matériel nécessaire se trouve dans une boîte en plastique et là, le niveau sonore est de 65 dBA. Cependant, cette contrainte de matériel ne peut pas être modifiée pour respecter les normes d'hygiène très strictes au bloc opératoire.

Il en est de même pour les tiroirs du chariot d'anesthésie.

Durant notre étude, nous avons constaté que le bruit est plus important en orthopédie/rachis car le niveau sonore initial des salles est plus élevé (Tableau 3). Cette situation est capable de générer une fatigabilité au travail à long terme en créant des conflits dans les équipes et des effets subjectifs (gêne due au bruit, effets sur les attitudes et les comportements, sur l'efficacité au travail, sur la communication entre les individus). Dans une étude parue en 2013, Way démontre qu'un niveau sonore élevé a des effets néfastes sur la communication et cause une baisse de la concentration qui est à même de provoquer des erreurs [17]. D'après Cooper et al, les accidents anesthésiques sont dus à des défaillances de matériel dans 15% des cas et à des erreurs humaines dans 85% des cas [18]. Les causes d'erreurs humaines sont liées à l'expérience, à la communication, à l'environnement (stress, bruit), à l'organisation, à la vigilance, et à la réalisation de gestes techniques.

Selon une étude parue en 2016, Mc Neer a démontré qu'une exposition à des niveaux sonores élevés engendrait une pénibilité au travail et augmentait la sensation de fatigue chez les internes d'anesthésie [19]. Cela peut avoir comme conséquence une altération du raisonnement et donc de la qualité des réactions en cas d'urgence [20].

Une exposition prolongée au bruit est capable d'entraîner des effets néfastes sur la santé comme des troubles du sommeil, de la sphère végétative (système cardio vasculaire, respiratoire, digestif), du système endocrinien (sécrétion des hormones du stress), du système immunitaire, de la santé mentale. L'exposition prolongée au bruit peut provoquer une altération de l'audition. Le niveau sonore maximal autorisé en France est de 80 dBA en exposition continue sur 8 heures.

Un projet d'amélioration mené par Hogan et Harvey en 2015 a démontré que la diminution du bruit pendant la période d'induction permet de réduire le stress, la distraction et la gêne du personnel [21]. Il faut prendre en compte le fait que la gêne ressentie sera différente d'un individu à un autre. Cela dépend de son vécu personnel. Un bruit subi sera plus gênant qu'un bruit induit par un acte volontaire. Un bruit prévisible sera moins perturbant car notre cerveau l'aura anticipé. Le bruit peut être un élément gênant mais également une source d'information.

L'alarme du respirateur, du scope et du pousse seringue, permet de nous alerter tout en étant une source de stress pour le patient.

De plus, dans cette étude, la moitié des nuisances liées au matériel de surveillance s'effectue avant l'endormissement du patient. L'autre moitié a été enregistrée au moment de l'intubation. L'alarme de l'IVSE est très rencontrée en vasculaire (72%). Ce résultat s'explique par la non utilisation fréquente de ce matériel dans les autres spécialités.

Nous avons observé une pollution sonore liée à l'équipe d'anesthésie durant cette étude. Il s'agit de la vérification du matériel, de l'ouverture de sachets et de l'ouverture des tiroirs du chariot d'anesthésie. Ces nuisances sonores sont plus importantes dans les spécialités de viscérale/urologie et de chirurgie vasculaire. Cela s'explique par la fragilité des patients qui nécessite une pose de matériel plus invasif pour leur surveillance pendant la phase d'induction (pose de perfusion plus complexe, pose de KTA, …).

C'est dans les salles d'orthopédie/rachis que nous relevons le niveau sonore initial le plus élevé dû au système de ventilation et aux matériaux plus vétustes (Tableau 3). Cela signifie que le bruit est constant en orthopédie/rachis avec un niveau compris dans les bruits courants (de 50 à 59 dBA). Durant toute la période d'induction, le bruit de fond correspond

à une conversation entre deux personnes. L'augmentation moyenne entre le niveau sonore initial et la moyenne des interventions est inférieur à 10 dBA en orthopédie/rachis.
Néanmoins, nous constatons que l'augmentation entre le niveau sonore initial et le niveau sonore moyen est la plus élevée en pédiatrie de 15,25 ± 2,13 dBA. Cela peut s'expliquer par la durée d'induction très courte en pédiatrie (Tableau 6).
Dans les autres spécialités, les augmentations du niveau sonore pourront être perçues de façon plus brutale et engendrer du stress et des altercations car l'augmentation est supérieure à 10 dBA et donc franchement perceptible.

Augmentation du niveau sonore vs le changement dans la perception auditive	
Augmentation du niveau sonore	Perception auditive
1 à 2 dB	Non perceptible
+ 3 dB	À peine perceptible
+ 5 dB	Différence audible
+ 10 dB	Sensation doublée
+ 20 dB	Sensation quadruplée

Tableau 9 : Perception auditive du niveau sonore

Le seuil de calme est très peu atteint dans les quatre spécialités. Cela est compréhensible en orthopédie/rachis car le niveau sonore initial est supérieur à ce seuil. Néanmoins, dans les autres spécialités, il devrait être atteint de façon plus systématique. Nous constatons que les périodes de calme sont enregistrées au moment de l'injection IV, de l'intubation et pour la pédiatrie au moment de la pose de perfusion. Ce sont les périodes les plus risquées au moment de l'induction. Elles nécessitent sérénité, tranquillité d'esprit et absence de stress. Selon Crockett et al, une diminution des niveaux sonores a été constatée lorsque des « zones de silence » ont été instaurées [22].

En pédiatrie, 17% des pics sonores ont été enregistrés pendant la pose de la perfusion or le seuil de calme a également été constaté pendant cette période. Cela signifie que si un pic sonore est réalisé pendant cet acte, le soignant peut ressentir du stress du fait de l'augmentation soudaine et intense du niveau sonore. Cela pourra le mettre en difficulté lors de la réalisation de l'acte.

Les bruits involontaires dus aux chutes d'objets (25%) ou à la sonnerie du téléphone (15%) sont des éléments sur lesquels nous ne pouvons pas influer pour en réduire les nuisances. En revanche, l'ouverture des boîtes (83% en orthopédie/rachis), des sachets côté bloc (80% en orthopédie/rachis, en pédiatrie et en vasculaire) pourraient s'effectuer à des moments moins risqués.

Les résultats ont montré que la majorité des bruits désagréables brusques étaient enregistrés pendant la période d'endormissement dans toutes les chirurgies. Ils sont essentiellement dus à la préparation opératoire et aux conversations du personnel, 80% en orthopédie/rachis et 73% en pédiatrie. En 2017, une étude publiée en Iran faisait ce constat [15]. Ce phénomène est majoré avec l'augmentation du personnel en salle. Néanmoins, le mieux est l'ennemi du bien. A chaque fois qu'une demande de silence a été exigée par l'équipe d'anesthésie, le niveau sonore de la demande était supérieur au niveau sonore existant. Cette situation peut créer un stress supplémentaire pour le patient et des conflits inter équipe. Cette demande a toujours été exigée au moment de la préoxygénation.

Lors de notre étude, nous avons constaté que le nombre de personnes (Tableau 5) et le nombre d'ouvertures de portes (Tableau 7) augmentent le niveau sonore. Il serait donc intéressant de sensibiliser le personnel sur les risques d'une exposition au bruit. Nous avons établi que lorsque le personnel de bloc ne se trouve pas en salle au moment de l'induction, le niveau sonore diminue. Nous avons fait ce constat sur la deuxième partie des relevés au mois de juin 2021. L'équipe de bloc vasculaire sortait au moment de l'induction et nous avons observé une baisse de 5 dBA du niveau sonore. En viscérale/urologie, l'équipe du bloc était moins nombreuse du fait d'arrêt de travail sur cette période et nous avons également constaté une baisse de 5 dBA du niveau sonore.

Nous avons observé que lorsqu'une organisation est différente, le niveau sonore augmente. C'est le cas par exemple, d'une intervention de pédiatrie en orthopédie ou lorsqu'un laboratoire extérieur vient présenter un nouveau matériel à l'équipe de bloc opératoire.

Nous avons pu démontrer que le niveau sonore des salles dans les quatre spécialités augmente de façon significative après l'injection IV (Tableau 8). A de nombreuses reprises, nous avons pu entendre : « Est-ce-que le patient dort ? Je peux faire du bruit ! ». Or, pour

l'anesthésie la phase la plus critique commence à ce moment. Le patient peut avoir des défaillances hémodynamiques, respiratoires, une difficulté d'intubation, une difficulté de perfusion en pédiatrie, …. Ces moments demandent du calme afin de pouvoir se concentrer et agir en toutes circonstances.

Il nous semble extrêmement important de sensibiliser et former le personnel du bloc aux risques anesthésiques et aux conséquences surajoutées par le bruit lors de l'induction.

VI) LIMITES ET BIAIS

Nous avons limité notre étude à quatre spécialités, ce qui empêche de généraliser nos résultats à d'autres chirurgies. Néanmoins, nous remarquons que globalement le bruit est trop élevé dans toutes les spécialités étudiées cela peut être un reflet global du bruit au bloc opératoire.

Le niveau d'expérience du personnel anesthésique n'a pas été pris en compte. Ce critère pourrait avoir une incidence sur la gestion de l'induction.

Les chirurgies n'ont pas été classées en fonction de l'ASA des patients ce qui pourrait biaiser l'étude. Un patient fragile peut amener du stress et créer un environnement plus bruyant. Cette variable n'a pas été prise en compte dans cette étude.

Les relevés s'effectuaient de manière aléatoire, à tout moment de la journée. Nous n'avons pas pris en compte la fatigue du personnel en fin de journée qui pourrait produire une augmentation des sources de bruits involontaires (chutes d'objets).

Le nombre d'ouvertures de sachets n'a pas pu être exploité dans la discussion car inconnu pour chaque chirurgie.

Aucun relevé n'a été effectué avec de la musique.

La présence d'un observateur a pu influencer le niveau sonore de la salle.

CONCLUSION

Les niveaux sonores des quatre spécialités étudiées sont supérieurs aux recommandations de l'OMS. Ces niveaux de bruits peuvent avoir des répercussions néfastes sur la santé du personnel soignant. Ils peuvent altérer leurs performances et leurs réactivités au stress lors de complication en réduisant la communication et en créant des conflits inter équipe.

Un niveau sonore élevé est à même d'avoir des conséquences sur la sécurité des patients. Une grande partie de ces nuisances sont créées par le personnel et peuvent donc être évitées. Un travail d'équipe pluridisciplinaire est nécessaire pour réduire le bruit en salle d'opération.

Le minimum de personnes en salle peut être une des solutions à apporter afin de diminuer le niveau sonore lors de l'induction. L'équipe de bloc opératoire pourrait attendre à l'entrée de la salle, prête à intervenir en cas de besoin. Il peut être également proposé des réunions de sensibilisation du personnel de bloc à la gestion d'une induction, de ses complications et des conséquences graves que le bruit peut surajouter à cette période.

La pollution sonore est un enjeu de santé publique. Elle est source de stress, de dangerosité et de pénibilité au travail.

Contrairement à nos yeux, nous ne pouvons pas fermer nos oreilles.

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

1. Anfosso-Lédée, et al. - Impacts sanitaires du bruit.pdf [Internet]. [consulté le 11 sept 2021]. Disponible sur : https://www.anses.fr/fr/system/files/AP2003et1000Ra.pdf

2. Décret n° 2006-892 du 19 juillet 2006 relatif aux prescriptions de sécurité et de santé applicables en cas d'exposition des travailleurs aux risques dus au bruit et modifiant le code du travail (deuxième partie : Décrets en Conseil d'État) - Légifrance [Internet]. [consulté le 11 sept 2021].
Disponible sur : https://www.legifrance.gouv.fr/jorf/id/JORFTEXT000000425550

3. Berglund B, et al., Team WHOO and EH. Guidelines for community noise [Internet]. World Health Organization; 1999 [consulté le 11 sept 2021].
Disponible sur : https://apps.who.int/iris/handle/10665/66217

4. Fischer G-N, et al. Chapitre 5. Environnement de travail et santé. Topos +. 2009 ; 69-83.

5. Katz JD. Noise in the Operating Room. Anesthesiology. 1 oct 2014; 121 (4) : 894-898.

6. Code du travail article R. 232-8-3-III, 2e alinéa section II ambiance des lieux de travail - Légifrance [Internet]. [consulté le 11 sept 2021]. Disponible sur : https://www.legifrance.gouv.fr/loda/article_lc/LEGIARTI000006806999/1993-01-15

7. Son définition [Internet]. [consulté le 11 sept 2021]. Disponible sur : https://www2.ulb.ac.be/cours/acohen/travaux_2003_infodoc/son/physique/definition.html

8. Larousse É. Définitions : bruit - Dictionnaire de français Larousse [Internet]. [consulté le 11 sept 2021].
Disponible sur : https://www.larousse.fr/dictionnaires/francais/bruit/11476

9. Comparaison des niveaux de bruit en décibels [Internet]. [consulté le 11 sept 2021]. Disponible sur : https://www.acoustix.be/fr/isolation-acoustique/actualites/echelle-des-decibels-comparaison-des-niveaux-de-bruit-en-db

10. Ibekwe TS, et al. Evaluation of mobile smartphones app as a screening tool for environmental noise monitoring. J Occup Environ Hyg. 1 févr 2016; 13 (2) : D31-36.

11. presentation-etude-niveaux-sonores-neonatalogie.pdf [Internet]. [consulté le 11 sept 2021]. Disponible sur : https://www.bruit.fr/images/stories/pdf/presentation-etude-niveaux-sonores-neonatalogie.pdf

12. Busch-Vishniac IJ, et al. Noise levels in Johns Hopkins Hospital. J Acoust Soc Am. 1 déc 2005 ; 118 (6) : 3629-3645.

13. Choiniere DB. The Effects of Hospital Noise. Nurs Adm Q. déc 2010 ; 34 (4) : 327-333.

14. Carillo L, et al. Évaluation du niveau sonore dans un bloc opératoire d'urologie. Prog En Urol. 1 janv 2019 ; 29 (1) : 45-49.

15. Giv MD, et al. Evaluation of noise pollution level in the operating rooms of hospitals : A study in Iran. Interv Med Appl Sci. 9 (2) : 61-66.

16. Arabacı A, et al. The Effect of Noise Levels in the Operating Room on the Stress Levels and Workload of the Operating Room Team. J Perianesthesia Nurs Off J Am Soc PeriAnesthesia Nurses. févr 2021 ; 36 (1) : 54-58.

17. Way TJ, et al. Effect of noise on auditory processing in the operating room. J Am Coll Surg. mai 2013 ; 216 (5) : 933-938.

18. Cooper JB, et al. An analysis of major errors and equipment failures in anesthesia management : considerations for prevention and detection. Anesthesiology. janv 1984 ; 60(1):34-42.

19. McNeer RR, et al. Intraoperative Noise Increases Perceived Task Load and Fatigue in Anesthesiology Residents : A Simulation-Based Study. Anesth Analg. févr 2016 ; 122 (2) : 512-525.

20. Enser M, et al. Background noise lowers the performance of anaesthesiology residents' clinical reasoning when measured by script concordance : A randomised crossover volunteer study. Eur J Anaesthesiol. juill 2017 ; 34 (7) : 464-470.

21. Hogan LJ, et al. Creating a Culture of Safety by Reducing Noise Levels in the OR. AORN J. oct 2015 ; 102 (4) : 410.e1-7.

22. Crockett CJ, et al. Distraction-Free Induction Zone : A Quality Improvement Initiative at a Large Academic Children's Hospital to Improve the Quality and Safety of Anesthetic Care for Our Patients. Anesth Analg. sept 2019 ; 129 (3) : 794-803.

ANNEXES

Annexe I : Fiche d'observation complétée en temps réel

Fiche d'observation

Date :
Salle :

Niveau sonore de la salle : _____

Spécialité : _____

Type de chirurgie : _____

Nombre de personne en salle : _____

Heure et décibels :

Arrivée du patient : ____

Check list : _____

Installation scope : ____

Pose de perfusion : ____ Réussite ☐ Echec ☐

Préoxygénation : ____

Injection IV : _____

Intubation : ____

Pose KTA : ____

Pose sonde urinaire : _____

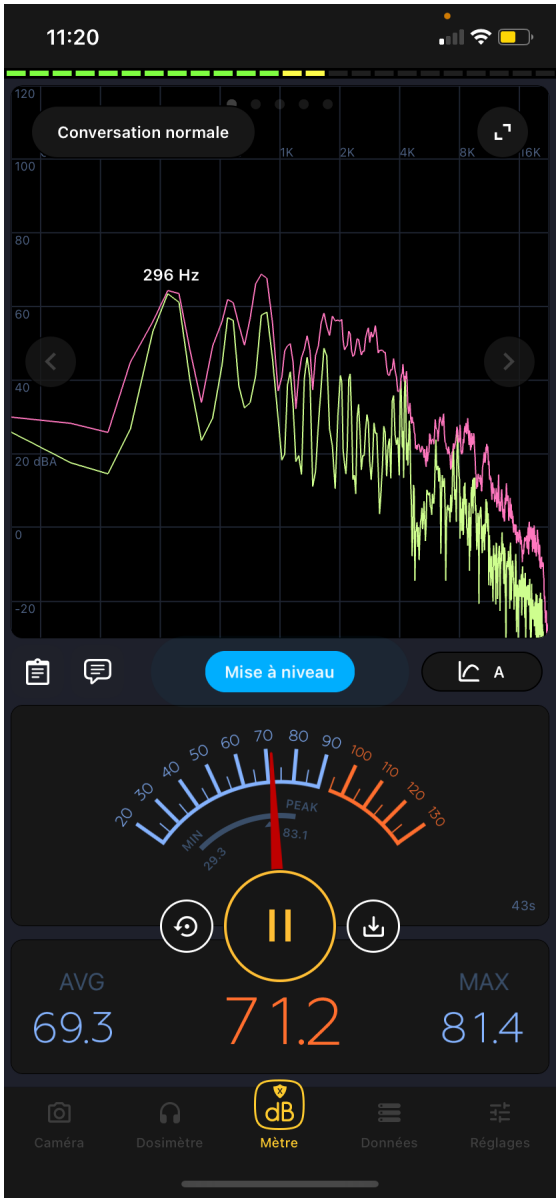
Autres : _____

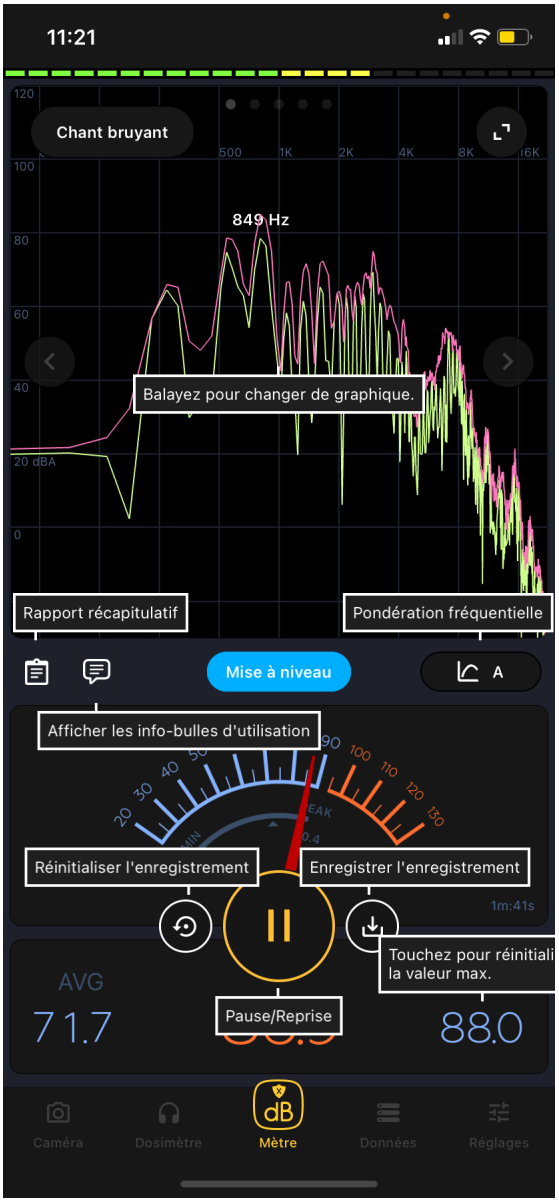
Fin d'installation : _____

Nombre d'ouverture de porte : _____

Niveau Sonore :
Mini :
Maxi :
Moy :

Annexe II : Application sonomètre Décibel X





Rapport de mesure

Nom: N°1

Durée: 17 minutes

Temps: 20 Oct. 2020 À 08:31

Lieu: Ortho/rachis

Dispositif: iPhone 11, iOS 13.5.1

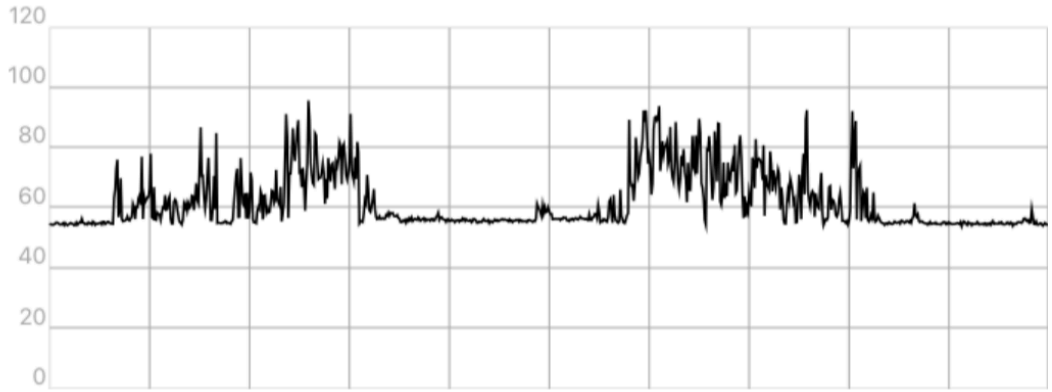
Measurement configurations

Pondération fréquentielle	A
Temps de réponse	Rapide (0.2s)
Étalonnage	+0.0 dB
Avg/Leq	66.8 dB
Min	53.0 dB
Max	95.8 dB
Peak	102.9 dB

Measurement results

Standard	NIOSH
Seuil	85 dB
Taux d'échange	3 dB
TWA	53.4 dB
Dose	0.1 %
Dose Projetée	0.9 %

Graphique



UE 7 - MEMOIRE PROFESSIONNEL

En vue de l'obtention du diplôme d'Etat d'infirmier anesthésiste

2019-2021

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.

Introduction : Le bruit ambiant ou par pics sonores peut être une source d'inconfort et de nuisance au travail. Un niveau sonore élevé peut engendrer des risques majeurs pour la sécurité des patients et des soignants. L'induction est une période stressante en anesthésie et le bruit peut être responsable d'erreurs et de conflits entre les équipes. Pour le patient, la réduction du bruit permet d'améliorer la qualité de l'anesthésie en diminuant le stress.

Objectif : L'objectif de cette étude est de comparer le niveau sonore lors des interventions d'orthopédie/rachis, de viscérale/urologie, de pédiatrie et de vasculaire au moment de l'induction. Cette période commence de l'arrivée du patient jusqu'à la fin de l'installation anesthésique.

Matériels et méthode : Une étude observationnelle monocentrique a été réalisée au cours de 115 interventions au sein du CHU de Poitiers. Quatre spécialités ont été sélectionnées pour participer à cette étude : orthopédie/rachis, viscérale/urologie, pédiatrie et vasculaire. Le niveau sonore a été mesuré par l'application Décibel X via un téléphone portable Iphone 11.

Résultats : La majorité des pics sonores pendant la période d'induction se situent ente 60 et 89 dBA.
Le niveau sonore moyen en orthopédie/rachis est de 60,93 ± 3,25 dBA, en viscérale/urologie de 58,48 ± 2,59 dBA, en pédiatrie de 60,11 ± 2,08 dBA et en vasculaire de 58,57 ± 2,05 dBA. L'orthopédie/rachis est la spécialité la plus bruyante et le niveau sonore initial est le plus élevé dans ces salles (51 ± 4,46 dBA).
Le niveau sonore le plus faible a été enregistré en viscérale/urologie (41,6 dBA) et le pic sonore le plus élevé en orthopédie/rachis (96,3 dBA).
Le nombre de personnes en salle, la durée d'induction et le nombre d'ouvertures de portes influencent le niveau sonore en salle.
Celui-ci double après l'injection IV et augmente en moyenne de 3 dBA.

Conclusion : Les niveaux sonores des quatre spécialités étudiées sont supérieurs aux recommandations de l'OMS. Ces niveaux de bruit peuvent avoir des conséquences néfastes sur la santé des soignants et altérer leurs performances. Il est nécessaire de sensibiliser et de former le personnel sur les dangers du bruit. La pollution sonore est un enjeu de santé publique. Elle est source de stress, de risques d'erreurs professionnelles et de pénibilité au travail.

Mots clés : nuisances sonores, bloc opératoire, induction, stress.

Auteur : Baudry Barbara

Directeur de mémoire : Dr Marie Cécile Dubois – Marie Laure Lanneau

Ecole d'Infirmier(e)s Anesthésistes Diplômé(e)s d'Etat

PROFESSIONAL DISSERTATION
To obtain the National Diploma in Anaesthetic Nursing
2019-2021

Noise during the induction period: noise level comparison between different surgical specialities during the induction period. The state of play in anaesthesia at Poitiers University Hospital.

Introduction: Environmental noise or noise peaks can be a source of discomfort and nuisance at work. High noise levels can cause significant safety risks for patients and health care workers. Induction is a stressful time in anaesthesia, and noise can be responsible for errors and conflicts between teams. For the patient, noise reduction can improve the quality of anaesthesia by reducing stress.

Objective: This study aims to compare the noise level during orthopaedic/spinal, visceral/urological, paediatric and vascular surgeries at the time of induction. This period starts as soon as the patient arrives and lasts until the patient has been set up in anaesthesia.

Materials and method: A monocentric, observational study was carried out during 115 surgeries at Poitiers University Hospital. Four specialities were selected to participate in this study: orthopaedics/spinal, visceral/urology, paediatrics and vascular. The noise level was measured by the Décibel X application on an iPhone 11.

Results: The majority of noise peaks during the induction period were between 60 and 89 dBA.
The average noise level in orthopaedic/spinal surgery was 60.93 ± 3.25 dBA, in visceral/urology 58.48 ± 2.59 dBA, in paediatrics 60.11 ± 2.08 dBA and in vascular 58.57 ± 2.05 dBA. The orthopaedic/spinal surgery is the noisiest speciality, and the initial noise level is the highest in these rooms (51 ± 4.46 dBA). The lowest noise level was recorded in visceral/urology (41.6 dBA) and the highest noise peak in orthopaedic/spinal (96.3 dBA). The number of people in the room, the duration of the induction and the number of door openings influence the noise level in the room.
The noise level doubles after the IV injection and increases by an average of 3 dBA.

Conclusion: Noise levels in the four specialities studied are higher than the WHO recommendations. These noise levels can have negative consequences on the health of the caregivers and impair their performance. There is a need to raise awareness and train the personnel on the dangers of noise. Noise pollution is a public health issue. It is a source of stress and work strain and there is a risk of professional error.

Keywords : noise pollution, operating theatre, induction, stress.

Author : Baudry Barbara

Supervisor : Dr Marie Cécile Dubois – Marie Laure Lanneau