

## **GESTION DU BRUIT ASSOCIÉ AUX ALARMES DES ÉQUIPEMENTS MÉDICAUX ET PHILOSOPHIE DES SOINS DU DÉVELOPPEMENT**

Ce guide est basé sur une revue de la littérature qui a été réalisée en novembre 2013 à partir des bases de données bibliographiques Medline, EMBASE, *EBM Reviews*, PsycInfo et CINHALL. Cette dernière porte sur la gestion du bruit dans les unités néonatales ayant adopté la philosophie des soins du développement. Plus spécifiquement, les points suivants sont présentés :

**SOINS DU DÉVELOPPEMENT**  
**NORMES SUR L'ENVIRONNEMENT SONORE EN MILIEU HOSPITALIER**  
**NIVEAUX SONORES DANS LES UNSI**  
**GESTION DU BRUIT DANS LES UNSI**

### **SOINS DU DÉVELOPPEMENT**

Les soins du développement en néonatalogie visent le mieux-être du nouveau-né (malade ou prématuré) en limitant les stimuli issus de l'environnement. Le personnel médical et infirmier en néonatalogie doit donc être sensibilisé aux **soins du développement**, ce qui permet d'optimiser l'environnement de l'unité néonatale ainsi que les pratiques de soins.

Le *Neonatal Individualized Developmental Care and Assessment Program* (NIDCAP), mis au point par H. Als aux États-Unis, permet d'atteindre cet objectif. <sup>1</sup> Ce programme de soins novateur, centré sur le nouveau-né et sa famille, intègre les trois dimensions essentielles que sont le développement, le **comportement et l'environnement du nouveau-né**. Il repose essentiellement sur une observation rationnelle du comportement du bébé grâce à une grille d'évaluation validée.

Cette observation permet de définir les stimulations adaptées et d'établir un programme hebdomadaire de soins en collaboration avec les parents selon 4 critères :

- 1- l'environnement** — limiter les stimuli issus de l'environnement;
- 2- le positionnement du bébé** — préserver la position naturelle en flexion et faciliter la stabilisation motrice et végétative;
- 3- la coordination des soins** — planification des traitements de manière à respecter la tolérance du bébé au stress, réflexion sur la pertinence de certains examens invasifs;
- 4- les signes comportementaux** du bébé — suivi de l'évolution comportementale du bébé par les parents et les soignants.

Selon le programme NIDCAP, l'environnement de l'unité est modifié afin d'adapter l'intensité des diverses stimulations aux capacités des bébés prématurés. Ceci passe, entre autres, par un contrôle de la température corporelle du nouveau-né, de la lumière et du son ainsi que par une réorganisation fonctionnelle ou architecturale de l'unité. Dans cette section de la revue de littérature, seul l'**environnement sonore** de l'unité néonatale est considéré.

Il est reconnu que l'exposition constante des nouveau-nés prématurés à des niveaux sonores élevés a des effets délétères à court, moyen et long termes sur leur développement global. <sup>2</sup> Leur développement neurologique et en particulier la maturation de leur ouïe sont également compromis. <sup>2</sup> Le système auditif des fœtus est suffisamment mature dès 23-25 semaines de gestation pour qu'un

bruit déclenche une réponse physiologique chez ces derniers.<sup>3,4</sup> *In vivo*, l'utérus et le liquide amniotique de la mère offrent au fœtus une protection contre les sons de hautes fréquences (>250-500Hz).<sup>5,6</sup> Les nouveau-nés prématurés ne bénéficient plus de cette protection et ils se retrouvent exposés, lors de leur hospitalisation, à de fréquents stimuli inappropriés qui compromettent leur stabilité physiologique. Cela peut se traduire par une augmentation du rythme cardiaque, une bradycardie, une diminution de la saturation en oxygène, de l'apnée, une privation de sommeil, etc. Ce sont autant de réactions physiologiques susceptibles de générer des alarmes par les équipements médicaux utilisés pour la survie des prématurés; ce qui contribue à intensifier le niveau de pression sonore d'une UNSI.

## NORMES SUR L'ENVIRONNEMENT SONORE EN MILIEU HOSPITALIER

L'échelle des décibels pondérée (dBA) est utilisée pour mesurer l'intensité du bruit (glossaire). Cette échelle est logarithmique, ce qui signifie qu'une augmentation du niveau sonore de 3 dBA (en Europe) et de 10 dBA (en Amérique du Nord) correspond à un doublement du niveau sonore perçu.

Des normes sur l'environnement sonore en milieu hospitalier ont été établies par différents organismes (tableau 1). Les limites maximales recommandées varient selon les pays. Cependant, plusieurs associations nationales et internationales considèrent qu'un niveau sonore inférieur à 50 dB (niveau de bruit supportable pour un adulte) offre un environnement hospitalier sécuritaire. La Société canadienne de pédiatrie (SCP) recommande qu'en tout temps l'intensité sonore au sein d'un hôpital soit inférieure à 50 dB, l'intensité des bruits soudains ne dépassant pas 90 dB. Elle recommande par ailleurs que le niveau sonore au sein d'une unité néonatale soit toujours inférieur à 65-79 dB (niveau de bruit gênant pour un adulte), ce qui est élevé selon les normes américaines et internationales en vigueur (tableau 1).

**Tableau 1. Normes sur l'environnement sonore dans les unités de soins**

Organismes (année)	Pays	Environnement hospitalier	Limite maximale d'intensité sonore
AAP (1997)	États-Unis	Unité néonatale	< 45 dBA (en tout temps)
SCP (1995)	Canada	Toute unité de soins	<50dBA (en tout temps) <90dBA (bruit soudain)
		Unité néonatale	<65-79dBA (en tout temps)
CSC (1999)	Canada	Toute unité de soins	<65-79dBA (en tout temps)
EPA (1974)	États-Unis	Toute unité de soins	< 45 dBA (jour)
OMS (1980)	International		<35 dBA (nuit)
INC (1977)	International	Toute unité de soins	<45 dBA (jour), <40 dBA (soir), 20-35 dBA (nuit)
Comité des standards UNSI (2012)	États-Unis	Unité néonatale (aires de travail)	< 50 dBA (en tout temps) <70 dBA (bruit transitoire)
		Unité néonatale (chambres)	< 45 dBA (en tout temps) <65 dBA (bruit transitoire)

Récemment, la 8e conférence de consensus sur le design d'une UNSI a établi que le niveau sonore (Leq) dans les chambres des unités néonatales ne devait pas dépasser 45 dBA, que les bruits d'intensité sonore de plus de 50 dBA ne devraient avoir lieu plus de 10% du temps (L<sub>10%</sub>) et que les bruits transitoires (L<sub>max</sub>) ne devraient pas dépasser 65 dBA.<sup>7</sup>

Un exercice de comparaison de diverses sources de bruits présentes dans une UNSI au regard de ces normes montre que l'environnement sonore des nouveau-nés (bruits soudains) est nettement supérieur aux recommandations internationales (tableau 2).<sup>2</sup> Bien qu'intéressantes, ces données présentées à titre indicatif ne rendent pas compte de la variation d'intensité du niveau sonore au sein d'une UNSI au cours du temps.

**Tableau 2. Exemples de bruits soudains dans une unité néonatale**

Sources de bruit	Intensité sonore	Sensibilité de l'oreille d'un adulte*
Fermeture de la porte de l'incubateur	80-111 dB	Bruits nocifs à dangereux
Tapement des doigts sur l'incubateur	70-95 dB	
Respirateur	62-87 dB	Bruits gênants à nocifs
Présence d'eau dans les tubes du respirateur	62-87 dB	
Mouvement de chaises	86 dB	
Alarme d'un moniteur physiologique (rythme cardio-respiratoire et SpO <sub>2</sub> )	78-86 dB	
Déplacement des poubelles	80 dB	
Alarme d'une pompe volumétrique	73 dB	
Sonnerie de téléphone	65 dB	
Incubateur ou voix humaine	55- 66 dB	

\* selon l'échelle présentée dans le glossaire ; Adapté de Martel & Milette 2006<sup>2</sup>

## ÉVALUATION DU NIVEAU SONORE DANS LES UNSI

De nombreuses études se sont intéressées à caractériser précisément l'environnement sonore des unités néonatales de soins intensifs (UNSI). Certaines rapportent une simple mesure du niveau sonore moyen au sein des unités et montrent qu'il est supérieur aux normes internationales existantes (> 45 dBA).<sup>8-10</sup> Les auteurs soulignent notamment l'importance des sources sonores liées aux **activités du personnel**.

D'autres auteurs ont effectué une quantification plus élaborée des niveaux sonores, en mesurant plusieurs paramètres tels que Leq, L<sub>min</sub>, L<sub>max</sub> ou L<sub>peak</sub><sup>i</sup>, ce qui permet de dresser un portrait plus représentatif de l'environnement sonore d'une unité néonatale au cours du temps.<sup>11-20</sup> Il est également possible de mesurer le niveau sonore de sources sonores précises (alarmes, appareils

<sup>i</sup> Ces variables sont définies dans le glossaire.

médicaux, activités humaines, etc.). Certaines études montrent que le niveau sonore des alarmes des équipements médicaux (incubateur, respirateur, moniteur physiologique, etc.), mesuré à l'extérieur d'un incubateur, est supérieur à 50 dBA.<sup>11-13</sup> De plus, le niveau sonore à l'intérieur d'un incubateur peut être significativement amplifié selon les sources de bruit (moteur de l'incubateur, ventilateur, etc.).<sup>13-15</sup>

D'autres soulignent la corrélation entre l'acuité des soins et le niveau de bruit ambiant, les unités de niveau II offrant le plus souvent un environnement sonore ambiant moins bruyant que celles de niveau III (écart d'environ 2 à 3 dBA).<sup>16-17</sup> Il peut cependant arriver qu'une chambre de niveau II soit plus bruyante qu'une autre de niveau III dépendamment des caractéristiques acoustiques de l'unité et du niveau d'activités humaines (activités du personnel dans la chambre, présence de visiteurs).<sup>17</sup>

La configuration physique des unités (aire ouverte ou chambres individuelles, design pro-soins du développement) est également un facteur important à prendre en compte, de même que la localisation des chambres par rapport aux aires communes (bureau des infirmières, pièce de stockage des appareils médicaux), à la porte d'entrée de l'unité, etc.<sup>11,13,18,19</sup> L'étude de Knutson et *al.* montre notamment que les niveaux sonores ambiants sont plus faibles en chambres individuelles comparativement aux chambres multiples (diminution de 2 à 8 dB).<sup>13</sup> Le confort sonore dans les chambres peut être amélioré de 4 à 6 dBA en utilisant des matériaux aux performances acoustiques élevées, mais l'environnement sonore demeure néanmoins élevé au regard des seuils recommandés par le Comité établissant les standards pour le design des UNSI (tableau 1).<sup>11</sup>

Quelques études comparent le niveau de pression sonore entre les quarts de travail de jour et de nuit.<sup>15,17,18</sup> Elles rapportent toutes que les quarts de jour sont plus bruyants que ceux de nuit. Par ailleurs, les changements de quarts correspondent à des pics d'intensité sonore.<sup>16,17,18</sup>

Pour finir, une seule étude rapporte les données de l'analyse spectrale du bruit ambiant au sein d'une UNSI.<sup>6</sup> On y démontre que les patients critiques (notamment ceux sous respirateur) sont fréquemment exposés à des bruits de haute fréquence (> 1 000 Hz) dont l'intensité varie de 45 à 60 dBA. Cet environnement sonore atypique pour tout bébé prématuré pourrait avoir des conséquences sur le développement neurologique, qui sont encore peu connues.

La qualité des études recensées est très variable de même que les méthodologies utilisées pour l'analyse de l'environnement sonore d'une UNSI (analyse en un point central de l'unité vs dans l'environnement immédiat des nouveau-nés; mesure d'intensité — dB — vs analyse spectrale — fréquence en hertz —). Ainsi, dépendamment du lieu de mesure, les données obtenues n'indiquent pas toujours précisément la dose totale d'exposition des nouveau-nés au bruit ambiant. En effet, les ondes sonores se dissipant graduellement lors de leur propagation, le bruit généré par un respirateur installé près d'un incubateur sera d'intensité plus faible si la mesure est effectuée en un site central vs au chevet du patient. En outre, seule 1 étude fournit des informations sur la fréquence (analyse de spectre) du bruit ambiant dans une UNSI.<sup>6</sup> Étant donné que les nouveau-nés ne bénéficient plus de la protection qu'offre la paroi utérine contre les hautes fréquences, il apparaît important de connaître le spectre de fréquences auquel ils sont exposés lors de leur séjour à l'unité néonatale.

Malgré les limites des études recensées, les données montrent que les UNSI n'offrent qu'un **faible confort acoustique du fait notamment des activités humaines et des appareils médicaux**. En effet, personnels et visiteurs peuvent avoir tendance à parler fort; de plus, le personnel médical peut

déplacer des équipements, ce qui occasionne un certain bruit. À cela s'ajoute le fait que les nouveau-nés sont exposés au bruit occasionné par l'ouverture et la fermeture des incubateurs, au tapotement sur les couvercles des incubateurs (dû au fait de déposer des objets ou d'écrire sur ces derniers). Les alarmes émises par les équipements médicaux contribuent également au bruit ambiant. Un cercle vicieux peut ainsi s'instaurer, car plus le niveau sonore environnant est élevé, plus le niveau sonore des alarmes doit être élevé pour être entendu des infirmières. Qui plus est, l'environnement bruyant auquel sont exposés les nouveau-nés crée autant de stimuli entraînant des réactions physiologiques susceptibles de générer des alarmes.

## GESTION DU BRUIT DANS LES UNSI

Trois principaux types de stratégies de réduction du bruit sont rapportés dans la littérature :

- les interventions portant sur le bébé lui-même<sup>20</sup>,
- les interventions portant sur le microenvironnement du bébé<sup>22-24</sup>,
- les interventions structurées comportant l'implantation d'un programme de gestion du bruit au sein d'une unité<sup>24-30</sup>.

La première stratégie rapportée consiste en l'installation d'une **protection auditive** sur les oreilles des nouveau-nés (bouchons d'oreille).<sup>20</sup> Un essai contrôlé randomisé réalisé sur 34 prématurés de moins de 1 500g rapporte un gain de poids et un index de développement supérieur chez les prématurés portant des bouchons d'oreilles comparativement au groupe contrôle. On ne peut toutefois pas exclure l'impact d'une privation neurosensorielle sur le développement du système auditif des nouveau-nés.

Le deuxième type de stratégie consiste à atténuer l'impact du bruit environnant sur le nouveau-né en **isolant l'incubateur** avec des panneaux en mousse.<sup>21-23</sup> Les 3 études recensées rapportent une diminution significative du bruit ambiant mesuré à l'intérieur des incubateurs (diminution de 2 à 9 dBA selon les auteurs). Une seule étude analyse la fréquence des sons produits au sein d'une UNSI.<sup>21</sup> En effet, selon cette dernière, les sons de haute fréquence (>1000 Hz) sont atténués par les panneaux en mousse utilisés dans leur essai. Ces données restent toutefois à valider en situation réelle, c'est-à-dire en présence de patients dans le contexte d'activité standard d'une UNSI. À cet égard, l'étude de Johnson et *al.* rapporte des données plus représentatives de la réalité d'une unité néonatale.<sup>22</sup> Il aurait toutefois été pertinent de décrire l'organisation physique de cette unité. L'état neuro-comportemental des prématurés a été évalué et plus particulièrement le système de veille-sommeil. Les auteurs constatent une amélioration de la qualité du sommeil des prématurés lorsque ces derniers sont dans un incubateur muni de panneaux isolants.<sup>23</sup> Les effets rapportés ont été mesurés sur une courte période de temps (40 minutes). Il serait intéressant de répéter l'expérience sur une plus grande fenêtre de temps afin d'en tirer des conclusions valides et utiles sur le plan clinique.

Le troisième type de stratégie comprend l'implantation de **programmes de gestion du bruit** au sein d'unités néonatales.<sup>24-30</sup> Ces programmes comportent au moins une des initiatives suivantes qu'il s'agisse de :

- modifier les comportements des professionnels de la santé et leurs pratiques cliniques (campagnes de sensibilisation, d'éducation, période de calme);<sup>24-30</sup>
- réaménager l'espace de travail avec de nouveaux équipements médicaux et non médicaux (par ex., distributeurs de papier, système de communication *Vocera*);<sup>25,28-29</sup>

- rénover l'espace physique de l'unité. <sup>26,28</sup> Précisons que les 2 études sélectionnées impliquent une phase de rénovation acoustique accompagnée d'un programme de gestion du bruit. Les études n'impliquant que des travaux de rénovation ont été exclues.

Aucune des études présentées n'est spécifiquement consacrée à la réduction du bruit provenant des alarmes des équipements médicaux. Néanmoins, les stratégies présentées s'avèrent pertinentes dans le cadre d'une gestion globale du bruit dans une UNSI. Ainsi, par exemple, le personnel peut être enjoint à répondre rapidement aux alarmes, aux appels téléphoniques, à parler à voix basse et à s'éloigner de l'environnement du patient lors de conversations.

Les résultats obtenus suite à l'implantation de ces programmes sont variables. Seules deux études en démontrent l'efficacité. <sup>24,26</sup> Slevin et al. montrent notamment que l'instauration de périodes de calme a une incidence bénéfique sur les paramètres physiologiques des prématurés (diminution significative de la pression artérielle moyenne et de la motricité des patients, amélioration de la qualité du sommeil). <sup>26</sup> Il faut cependant souligner que pour ces deux études, les niveaux sonores rapportés post-implantation restent supérieurs aux normes les plus récemment établies (tableau 2). <sup>7</sup> Dans trois autres études, le recours à un programme de gestion du bruit multi-facettes ne permet pas de réduire de façon significative le niveau sonore dans les unités, <sup>25, 27,28</sup> et ce même en adoptant une méthodologie rigoureuse. <sup>27</sup> Finalement, 2 études présentent des données peu robustes en concluant à l'efficacité des stratégies adoptées. <sup>29,30</sup> En effet, l'insuffisance des résultats présentés au regard des méthodologies de collecte et d'analyse des données choisies ne permet pas de juger de façon probante de l'efficacité réelle des programmes implantés.

**En résumé**, le niveau de preuve concernant l'efficacité des stratégies visant à réduire le niveau sonore au sein des unités néonatales reste faible. En effet, plusieurs biais méthodologiques inhérents au devis de recherche généralement applicable à ce type d'études (études avant/après) sont à relever : non-ajustement des données en fonction du nombre de patients et de personnel, en fonction de la gravité des cas, effet Hawthorne <sup>ii</sup>. Par ailleurs, les résultats issus des études de type banc d'essai sont peu applicables à la clinique, car ils prennent peu en compte la réalité de l'environnement d'une UNSI.

Il demeure que la gestion du bruit dans une UNSI présente des défis non négligeables. Elle demande notamment la coopération des tous les intervenants cliniques afin que les rythmes biologiques normaux des nouveau-nés soient respectés en limitant, dans la mesure du possible, le stress lié au bruit et aux perturbations de leurs phases de sommeil. Les **changements de pratique** qui s'imposent sont probablement adoptés de façon inégale par le personnel clinique. Malheureusement, aucune donnée ne permet de quantifier le niveau d'intégration des nouvelles pratiques par les équipes de soins. D'autre part, la question de l'évolution de la technologie des appareils médicaux utilisés dans une UNSI constitue un enjeu important. Certaines données de la littérature indiquent qu'un incubateur en fonction n'offre qu'un faible confort acoustique, notamment pour les sons de haute fréquence. <sup>6,21</sup> Une plus grande adéquation entre les performances acoustiques des équipements et les exigences des UNSI adoptant la philosophie des soins du développement s'avérerait nécessaire.

## IMPLICATIONS POUR L'UNITÉ NÉONATALE DU CHUSJ

---

<sup>ii</sup> Effet psychologique entraînant une augmentation de l'adhérence à l'intervention mise en place du fait d'évaluer le niveau sonore ambiant.

La présence d'une infirmière spécialisée en soins du développement au sein de l'unité néonatale constitue un **atout** pour les équipes soignantes et les patients. Pour assurer l'adhésion des professionnels de l'unité à cette nouvelle philosophie de soins, il serait utile :

- 1- d'**évaluer** précisément l'environnement sonore actuel des 3 secteurs de l'unité afin de mesurer le niveau d'exposition des patients et des professionnels au bruit. Il serait opportun de porter une attention particulière sur les sources de bruit de haute fréquence;
- 2- de **définir des objectifs** et d'établir un **plan d'action** en fonction des résultats obtenus en soulignant les points forts et les défis à relever;
- 3- de **sensibiliser** et d'**éduquer** les professionnels afin qu'ils commencent à modifier leurs comportements et leur pratique au quotidien par exemple :
  - ✓ éviter de poser des objets sur les incubateurs;
  - ✓ parler à voix basse;
  - ✓ planifier autant que possible les soins des patients en fonction de leur rythme de sommeil;
- 4- de **réévaluer** l'environnement sonore de l'unité 6 à 12 mois après d'instauration des changements et d'établir un **nouveau plan d'action** en conséquence.

Il est important que ces nouvelles pratiques soient intégrées **avant** la transition vers le BUS afin de pleinement bénéficier des améliorations acoustiques offertes par la nouvelle unité.

## RÉFÉRENCES

1. Als H (1998). *Curr Opin in Pediatr* 10:138-142.
2. Martel MJ, Millette I (2006). Les soins du développement, 200p.
3. Crade M, Lovett S (1988). *J Ultrasound Med* 7:499-503.
4. Birnholz JC, Benacerraf BR (1983). *Science* 222:516-518.
5. Marik PE et al. (2012). *Pediatr Crit Care Med* 13:685-689.
6. Kellam B, Bhatia J (2008). *J Pediatr Nurs* 23:317-323.
7. Committee to establish recommended standards for newborn ICU design (2012). <http://www3.nd.edu/~nicudes/stan%2027.html>.
8. Levy GD et al. (2003). *Neonatal Netw* 22:33-38.
9. Darcy AE et al. (2008). *Adv Neonatal Care* 8:S16-S21.
10. Berg AL et al. (2010). *Contemporary Issues in Communication Science & Disorders* 37:69-72.
11. Byers JF et al. *Neonatal Netw* 25:25-32.
12. Szczepanski M, Kamianowska M (2008). *Arch Perinatal Med* 14:37-40.
13. Knutson AJ (2013). Acceptable noise levels for neonates in the NICU. Thèse, 58p.
14. Thomas KA, Uran A (2007). *MCN Am J Matern Child Nurs* 34:250-253.
15. Jonckheer P et al. (2004). *Presse Med* 33:1421-1424.
16. Kent WD et al. (2002). *J Otolaryngol* 31:355-360.
17. Williams AL et al. (2007). *J Acoust Soc Am* 121:2681-2690.
18. Matook SA et al. (2010). *Neonatal Netw* 29:87-95.
19. Krueger C. et al. (2005). *Neonatal Netw* 24:33-37.
20. Turk AA et al. (2009). *J Perinatol* 29:358-363.
21. Kellam B, Bhatia J (2009). *J Pediatr Nurs* 24:338-343.
22. Johnson AN (2001). *Pediatric nursing* 27:600-605.
23. Bellieni CV et al. (2003). *Biol Neonate* 84:293-296.

24. Slevin M et al. (2000). *Acta Paediatr* 89 :577-581.
25. Brandon DH et al. (2007). *Neonatal Netw* 26:213-218.
26. Philbin MK, Gray L (2002). *J Perinatol* 22:455-460.
27. Liu WF (2010). *J Perinatol* 30:489-496.
28. Laudert S et al. (2007). *J Perinatol* 27:S75-S95.
29. Johnson AN (2003). *J Perinat Neonatal Nurs* 17:280-288.
30. Milette I (2010). *Adv Neonatal Care* 10:343-351.