



**Société Française de Néonatalogie**  
Association des professionnels de la médecine néonatale

*Commission environnement des soins de la SFN*

**G**roupe de **R**éflexion et d'**E**valuation de l'**E**nvironnement des **N**ouveau-nés

**Recommandations du GREEN de la SFN**

**Juillet 2020**

## **Titre : Surface des chambres pour les nouveau-nés hospitalisés et leurs familles**

**Title:** Recommendations for room size for hospitalized newborns and their families (full text)

**Auteurs :** E Zana-Taïeb <sup>1</sup>, A Reynaud <sup>2</sup> J Sizun <sup>3,4</sup> pour le GREEN de la Société Française de Néonatalogie <sup>5</sup>

<sup>1</sup> Médecine et Réanimation néonatales de Port Royal. CH Cochin Port Royal. AP-HP, 75014 Paris

<sup>2</sup> SOS Prémas

<sup>3</sup> Pédiatrie – Néonatalogie, Pôle enfants Hôpital des enfants, CHRU de Toulouse, avenue de Grande Bretagne - TSA 70034 - 31059 Toulouse cedex 9

<sup>4</sup> Pôle de la Femme, de la Mère et de l'Enfant, CHRU de Brest, avenue Foch, 29609 Brest, France

<sup>5</sup> Groupe de Réflexion et d'Evaluation sur l'Environnement du Nouveau-né (GREEN) de la Société Française de Néonatalogie (SFN): Aurore Allen (AP-HP, Hôpital de Port Royal), Frédérique Audeoud (CHU Grenoble), Charlotte Bouvard (SOS Préma), Anne Brandicourt (CH Sud Francilien), Laurence Caeymaex (CHIC Créteil), Marie Agnès Duboz (CHU Besançon), Anne Evrard (Comité Inter-Associatif de la Naissance), Christine Fichtner (CHU Saint-Etienne), Céline Fischer-Fumeaux (CHUV Lausanne) Laurence Girard (Association Connaître), Françoise Gonnaud (CHU Lyon), Petra Hüppi (CHU Genève), Nadine Knezovic (CHU Strasbourg), Pierre Kuhn (CHU Strasbourg), Elisabeth Laprugne-Garcia (CHU Lyon), Sophie Legouais (Paris), Fabienne Mons (CHU Limoges), Jean-Baptiste Muller (CHU Nantes), Jean-Charles Picaud (CHU Lyon), Véronique Pierrat (CHU Lille, Inserm Epopé), Patrick Pladys (CHU Rennes), Audrey Reynaud (SOS Préma), Laurent Renesme (CHU Bordeaux), Aline Rideau (AP-HP, Hôpital Robert Debré), Jacques Sizun (CHU Toulouse), Gilles Souet (ARS Centre), Gérard Thiriez (CHU Besançon), Pierre Tourneux (CHU Amiens), Marie Touzet (AP-HP, Hôpital de Port-Royal), Patrick Truffert (CHU Lille), Charlotte Tscherning (ex Casper) (Sidra Medecine, Qatar), Catherine Zaoui (CHG Valenciennes), Elodie Zana-Taieb (AP-HP, Hôpital de Port-Royal), Claire Zores (CHU Strasbourg).

**Auteur correspondant:** Pr Jacques Sizun Pédiatrie – Néonatalogie, Pôle enfants Hôpital des enfants, CHRU de Toulouse, avenue de Grande Bretagne - TSA 70034-31059 Toulouse cedex 9

Courriel : [sizun.j@chu-toulouse.fr](mailto:sizun.j@chu-toulouse.fr)

**Relecteurs :**

Nos plus vifs remerciements vont aux relecteurs externes de ce texte. Ils ont permis l'évaluation du contenu scientifique et de l'applicabilité de cette recommandation. Par ordre alphabétique :

BEN HAMIDA Emira (Tunis), BEAUPORT Lydie (Lausanne, Suisse), BERTELLE Valérie (Sherbrooke, Canada), BOITHIAS Claire (Paris – APHP), BOUBRED Farid (Marseille), CLEMENTE Fatima (Porto, Portugal), FLAMANT Cyril (Nantes), GREVESSE Laurence (Bruxelles, Belgique), GUILLOIS Bernard (Caen), HENNEQUIN Yves (Bruxelles, Belgique), Vincent LAUGEL (Strasbourg), LEROUX Stéphanie (Rennes), REBAUD Philippe (Villefranche sur Saône), SALIBA Elie (Tours), TOSELLO Barthélémy (Marseille), WASZAK Paul (Paris Saint-Denis)

Un grand merci à Mme RAUCH Amandine (Strasbourg) qui a assuré le suivi et l'anonymisation de la relecture externe de cette recommandation

## Résumé

**Objectifs :** 1/ Evaluer la surface minimale nécessaire d'une chambre accueillant un nouveau-né hospitalisé et sa famille. 2/ Emettre des recommandations pour la pratique clinique.

**Méthode :** 1/ Recherche bibliographique par consultation de la base de donnée PubMed et Web Of Science avec utilisation des mots clés « NICU » and « Facility design » 2/ Application des principes méthodologiques de la Haute Autorité de Santé (HAS) concernant les recommandations pour la pratique clinique avec niveaux de preuve (NP).

**Résultats :** La surface des chambres accueillant des nouveau-nés hospitalisés est évaluée selon trois méthodes : 1/ avis des usagers : parents ou professionnels qui soulignent la nécessité d'une chambre spacieuse pour les activités quotidiennes et de son organisation pour favoriser le lien parent-enfant. 2/ avis des sociétés savantes ou d'organisation de professionnels et d'usagers. En réanimation néonatale pour une chambre individuelle non familiale, la surface au sol minimale (excluant lavabo et colonne et un couloir de passage) est comprise entre 11.2 et 18 m<sup>2</sup>. En cas de chambre familiale, la surface minimale recommandée est de 15,3 à 24 m<sup>2</sup> selon les auteurs. 3/ Méthodes de simulation : surface minimale requise comprise entre 18.5 et 24 m<sup>2</sup> en réanimation néonatale et soins intensifs.

**Conclusion :** Pour permettre un développement optimal des nouveau-nés et un meilleur vécu des familles, une réflexion sur la taille et l'organisation des espaces est nécessaire au sein de chaque service. En cas de chambres familiales, en réanimation néonatale pour un enfant unique, une surface minimale de 24 m<sup>2</sup> est recommandée. Dans le cas de chambre non familiale en réanimation néonatale, qu'elle soit pour un ou plusieurs enfants, une surface minimale de 18.5 m<sup>2</sup> est nécessaire pour chaque lit auquel se rajoute un espace de circulation supplémentaire de 2.4 m.

## 1. Introduction

Les unités de réanimation néonatale et de néonatalogie (unités mère-enfant ou unités kangourou incluses) accueillent des nouveau-nés (NN) qu'ils soient prématurés ou non. Ils y séjournent parfois pendant des durées prolongées pouvant atteindre plusieurs mois pour les plus immatures. Cette période d'hospitalisation se déroule durant une phase critique de leur développement sur le plan cérébral (White, Smith et al. 2013, White 2016, Linsell, Malouf et al. 2017). Les caractéristiques de l'environnement humain et physique de l'enfant durant cette période cruciale influencent son développement. Un environnement source de dys-stimulations va l'influencer négativement, alors que la protection contre ces dys-stimulations ainsi que l'adaptation des soins à ses besoins propres vont soutenir ce développement (Pineda, Stransky et al. 2012, Vohr, McGowan et al. 2017). La présence de la famille est essentielle car elle permet la mise en place du « peau à peau » (Zaoui C 2018), de l'allaitement maternel, et de stimulations sensorielles d'origine maternelle. Ces éléments sont déterminants pour la construction des liens d'attachement mère-enfant et soutenant pour le développement neuro-comportemental à court et à long terme. Les parents ont un rôle de « co-régulateurs » et de « stabilisateurs » de leur enfant.

Les unités de Néonatalogie doivent donc être conçues et organisées pour accueillir les familles (Casper C 2018). Ces dernières années, celles-ci manifestent une volonté de participer de plus en plus aux soins prodigués à leur enfant (Casper, Caeymaex et al. 2016). La charte européenne de l'enfant hospitalisé, indique qu' « un enfant hospitalisé a le droit d'avoir ses parents ou leur substitut auprès de lui, jour et nuit, quel que soit son âge ou son état ». Des chambres familiales, comportant plusieurs lits à la fois pour le nouveau-né hospitalisé mais aussi sa famille, ont ainsi fait leur apparition. Les unités accueillant des nouveau-nés sont également un lieu où l'exercice professionnel est particulièrement exigeant car nécessitant des tâches spécialisées, parfois dans un contexte de grande urgence, avec un pronostic vital pouvant être

engagé. Les organisations et les locaux doivent permettre aux professionnels de mettre en œuvre toutes leurs compétences au service de l'enfant, tout en répondant aux demandes des familles et des professionnels.

L'architecture des unités doit donc soutenir à la fois la sécurité et le bien-être des personnes présentes, le développement des enfants hospitalisés et le lien parents-enfant. Il est donc nécessaire de définir une surface minimale nécessaire pour réunir toutes ces conditions et accueillir le nouveau-né en présence de sa famille. L'architecture des services accueillant des nouveau-nés doit également être modulable et tenir compte des évolutions ultérieures de l'organisation des soins en particulier dans l'intégration des familles (White 2016).

La problématique des chambres seules vs chambres multiples a déjà fait l'objet d'une évaluation par le GREEN (Kuhn, Sizun et al. 2018). L'architecture globale des unités de néonatalogie permettant de soutenir l'activité des professionnels fait l'objet d'une recherche spécifique en cours de réalisation. Ces deux thèmes ne seront pas abordés dans cet article.

## **2. Historique de l'architecture des unités de néonatalogie**

Historiquement, les premières unités de soins intensifs néonatales (USIN) ont été construites dans les années 1960-1970. La prise en charge des enfants reposait surtout sur la surveillance «au lit» du patient (évaluation visuelle de la coloration, mesures répétées de la fréquence cardiaque...). L'organisation en salles communes de 5 à 15 lits, permettait ainsi d'évaluer simultanément plusieurs enfants. Cette organisation était adaptée au personnel en nombre limité, ainsi qu'au faible nombre et à la qualité médiocre du matériel de monitoring (Vert 2013). Dans les années 70, en Amérique du Nord l'évolution s'est faite vers de grandes unités, très éclairées et bruyantes, « *high tech* », hébergeant de 30 à 60 nouveau-nés. Les premières recommandations architecturales pour la construction de ces unités mettaient en avant les principaux enjeux lors de

l'hospitalisation d'un nouveau-né : sécurité technique de l'environnement et contrôle de l'hygiène pour minimiser le risque infectieux. Les parents étaient alors considérés surtout comme une source potentielle de contamination. Dans les années 80, ce sont les unités de soins intensifs pédiatriques qui ont évolué avec la mise en place de chambres individuelles (White and Whitman 1992, White 2013).

A partir de 1990, un débat apparaît concernant l'aménagement optimal des USIN. En 1992, aux USA, sont publiées les premières recommandations envisageant l'installation de chambres individuelles, l'objectif étant essentiellement de diminuer l'exposition au bruit et à la lumière. L'architecture des unités de néonatalogie a fait l'objet d'une conférence de consensus américaine régulièrement actualisée, (White 2007, White 2011, White 2013, White 2016). Des recommandations sur la configuration de l'unité, la surface des pièces et des différents locaux nécessaires au fonctionnement d'un service, la lumière, le niveau sonore, les espaces communs et les espaces destinés aux familles ont alors été largement détaillées. En parallèle, certains pays ont mis en place des structures familiales (« single family room ») permettant aux parents de rester avec leur enfant 24h/24 (Ortenstrand, Westrup et al. 2010) . Ceci permet de soutenir le développement de nouveaux standards de soins en néonatalogie, centrés sur l'enfant et sa famille (« infant and family-centered care »)(EFCNI. 2018) .

### **3. Etat des lieux en France**

L'étude EPIPAGE 2 réalisée en France, en 2011 a montré que 89% des unités étaient ouvertes aux parents 24h/24 mais seules 11% de ces unités offraient simultanément aux parents, la possibilité de dormir, de faire leur toilette dans une salle de bains et de se restaurer dans une pièce au sein même de l'unité (Pierrat, Coquelin et al. 2016). Le nombre d'unités autorisant des visites 24h sur 24 et ayant un lit pour accueillir les parents dans l'unité a augmenté de façon significative entre 2004 et 2011 (17 vs 47%) (Pierrat, Coquelin et al. 2016). Selon cette même

étude, les durées médianes d'hospitalisation étaient de 98 jours (IQR : 87-119) pour les enfants nés entre 23 et 26 SA, de 55 jours (IQR : 44-70) pour les enfants nés entre 27 et 31 SA et de 23 jours (IQR : 16-32) pour les enfants nés entre 32 et 34 SA (Pierrat, Coquelin et al. 2016). Il n'existe pas d'enquête portant spécifiquement sur la surface des chambres.

La plupart des USIN incorporaient des aspects spécifiques des soins de développement comme la réduction du bruit ou de la lumière. Cependant, peu d'unités avaient implanté des programmes d'intervention plus complexes comme les programmes NIDCAP (Newborn Individualized Developmental Care and Assessment Program) (17%) ou le programme de Bullinger, sensori-moteur (12%), permettant d'établir un projet de soin individualisé (Pierrat, Coquelin et al. 2016).

#### **4. Méthodes**

Les questions posées au groupe de travail issu de la commission GREEN de la SFN étaient les suivantes :

- *Quelle est la surface optimale pour une chambre qui accueille un nouveau-né hospitalisé ?*
- *Quelle organisation architecturale pour les parents ?*
- *Quelles sont les stratégies optimales d'implantation de ces recommandations ?*

L'analyse de la littérature a reposé sur une recherche dans les bases de données Pubmed et Web of science, à l'aide des mots clés suivants: « NICU » AND « facility design ». Les références bibliographiques trouvées dans les différents articles ont été croisées (figure 1). Les titres et abstracts ont été analysés par deux membres du groupe (EZT et JS). Des recherches spécifiques ont été réalisées pour évaluer des questions complémentaires. Les recommandations issues de l'analyse de la littérature ont été classées par le groupe de travail en fonction des grades retenus par la Haute Autorité de santé (HAS) (grade A, B, C). Ces recommandations ont été revues par

un groupe multidisciplinaire indépendant, incluant des professionnels et des représentants de parents. Les relecteurs ont été invités à noter indépendamment et anonymement chaque recommandation sur une échelle de 1 (totalement en désaccord) à 9 (totalement en accord). Chaque note inférieure à 5 nécessitait une justification de la part du relecteur. Une note égale à 1 nécessitait une modification substantielle ou une suppression de la recommandation (méthodologie complète décrite dans (Kuhn, Sizun et al. 2018).

## **5. Résultats**

Il n'existe pas d'étude randomisée contrôlée concernant les surfaces et l'architecture des unités de néonatalogie, réanimation néonatale ou soins intensifs. Les études retenues reposent sur des méthodologies variables : analyse du ressenti des utilisateurs (familles et soignants), avis d'experts et plus récemment évaluation par simulation.

### ***5.1 Analyse du ressenti des utilisateurs***

Une étude qualitative réalisée sur 175 personnes (parents, paramédicaux et médecins) s'est intéressée à l'aspect affectif et émotionnel de l'espace et de son organisation en unité de néonatalogie. Cinq concepts indépendants ont été mis en avant : préservation de la vie privée, fonctionnalité et aspect professionnel, espace, éclairage et propreté. Six aspects importants du design intérieur ont été mis en avant par les participants : environnement spacieux, mise en place d'une séparation importante entre les différentes parties du service et les lits (tables, incubateurs, berceaux), utilisation de couleurs différentes de celles utilisées habituellement dans les hôpitaux (c.à.d le blanc et surtout le vert), illustrations murales enfantines (sans référence particulière à des dessins animés et leurs personnages connus), utilisation d'une lumière artificielle chaude et d'équipements « user-friendly » (Trujillo, Avino et al. 2017).

Une étude menée selon une approche qualitative de type ethnographique concernant la gestion des espaces a été menée en Suède et au Royaume-Uni dans 4 unités distinctes : deux types 3 (réanimation néonatale) et deux types 2 (néonatalogie / soins intensifs) avec une structure permettant la présence continue des parents (chambre familiale) ou une présence occasionnelle (peu de chaises à disposition et nombre limité de chambres pour accueillir les parents) (Flacking and Dykes 2013). Un des aspects soulevés est le rôle protecteur (« écran » ou « bouclier ») de l'espace permettant de favoriser la vie privée. Ainsi, l'espace et son organisation peuvent être une protection contre les autres et leur regard. Ils rendent alors possible l'intimité et un contact physique proche, facilitant la concentration de la mère sur son propre enfant seulement. Il peut également permettre de moduler la relation des parents et de leur enfant avec les autres qu'ils soient soignants ou parents eux-mêmes. Dans ce travail, les mères pouvaient considérer la chambre de leur enfant comme une prolongation de leur grossesse ou une chambre d'hôtel. L'espace et son organisation peuvent donc soutenir le lien mère-enfant ou au contraire établir une barrière entre la mère et son enfant, donnant à la mère le sentiment de ne pas être importante et d'être uniquement un « visiteur » (Flacking and Dykes 2013).

## ***5.2 Recommandations basées sur des avis d'experts***

**Des recommandations françaises** concernant les services de réanimation adulte et enfant (excluant la réanimation néonatale) listent 300 items dont 128 concernant l'architecture du service et des chambres. En réanimation, les chambres individuelles sont recommandées, et doivent être d'une surface minimale de 25m<sup>2</sup> (référentiel. 2012).

**Des recommandations américaines** concernant l'architecture des unités accueillant des nouveau-nés hospitalisés ont été actualisées lors de conférences de consensus régulières (White 2013). Concernant la surface des chambres, les recommandations sont essentiellement basées sur des avis d'experts et des retours d'expérience (White 2013, White, Smith et al. 2013, White

2016). Le tableau 1 résume les superficies minimales recommandées en dehors des chambres. Pour les chambres elles-mêmes, selon ces recommandations les surfaces dans un service de réanimation néonatale sont les suivantes:

- Chaque espace pour un enfant devrait comprendre au minimum 11,2 m<sup>2</sup> de surface au sol en excluant les colonnes, les points de lavage des mains et les couloirs. Chaque espace devrait être équipé de fauteuil partiellement ou totalement inclinable. Un espace additionnel adjacent large au moins de 1,2 m est recommandé en cas de chambre multiple.

- En cas de chambre seule, un couloir d'au moins 2,4 m est nécessaire pour permettre le passage des équipements et du personnel. Les chambres multiples doivent avoir un espace d'au moins 2,4 m entre deux incubateurs.

- Les chambres destinées à une prise en charge familiale devraient avoir une surface au sol minimale de 15,3 m<sup>2</sup> avec une zone de travail infirmier de 0,6 m<sup>2</sup>, une zone d'écriture minimale de 0,3 m<sup>2</sup> et un espace de stockage minimal de 0,85 m<sup>3</sup>.

Dans ces recommandations, ces chiffres sont des *minima* et nécessitent souvent d'être augmentés pour faciliter l'implication des parents dans les soins y compris l'accès de la mère alors qu'elle est dans son propre lit d'hôpital. Les espaces de circulation devraient également être assez larges pour laisser passer simultanément deux lits pour adulte.

**Des recommandations britanniques** ont été proposées en 2004 par Laing et al. pour la British Association of Perinatal Medicine pour les chambres de réanimation néonatales et de soins intensifs (Laing I 2004). Les auteurs signalent que le « *document contient souvent et inévitablement des opinions plutôt que des données factuelles* ». Plusieurs des recommandations sont issues directement du consensus nord américain (White 1996). Le tableau 1 résume les superficies minimales recommandées par cette Société Savante. Chaque chambre de réanimation néonatale ou de soins intensifs doit être de 12 m<sup>2</sup> minimum. Un espace doit être réservé pour le

passage des machines telles que l'échographe ou l'appareil de radiographie. Aucune précision n'est faite sur le statut individuel ou collectif de ces chambres (Laing I 2004).

Selon ces recommandations, chaque unités de réanimation et de soins intensifs pour nouveau-nés devrait avoir des chambres pour les parents à proximité de l'incubateur de leur enfant surtout quand il s'agit d'unités de type III qui accueillent des familles habitant loin. Cette chambre doit être d'au moins 20m<sup>2</sup> incluant une douche, des toilettes privatives et un lit double. Une attention toute particulière doit être portée à la décoration de cette pièce.

En 2017 la British Association of Perinatal Medicine recommande pour les unités de soins transitionnels équivalents des unités kangourou ou mère-enfant en France (« Neonatal transitional care units ») (Medicine. 2017) :

- Des cuisines permettant la préparation de repas chauds,
- Des salles de bains comprenant une douche
- Un lit permettant au conjoint de rester avec la mère et son enfant la nuit
- Des pièces accueillant la fratrie et leur permettant de réaliser des activités sous supervision
- Un parking gratuit

Des **standards européens** ont été élaborés par des groupes d'experts sous la coordination de la European Federation for the Care of Newborns Infants (EFCNI) et diffusés en novembre 2018 (EFCNI. 2018). Il est ainsi recommandé pour les unités de réanimation néonatale, que :

- Chaque espace pour l'enfant inclue une chaise confortable et un lit pour les parents (espace minimal 18m<sup>2</sup>) à proximité du berceau permettant l'intégrité et l'intimité de la famille.
- Chaque chambre familiale ait une surface minimale de 24m<sup>2</sup>
- soient à disposition dans le service :des espaces pour que les parents puissent manger et interagir entre eux, des pièces pour les entretiens avec les parents et d'autres pour les réunions des soignants

**La Fédération Internationale NIDCAP** a développé un référentiel de certification des unités de néonatalogie comportant 4 chapitres : Environnement physique de l'hôpital et de l'unité ;

soins aux nouveau-nés ; soutien à la famille ; soutien au personnel. Le chapitre « Environnement physique » comprend 22 items notés de « 1 » (faible niveau de soutien développemental) à « 5 » (soutien développemental optimal) dont 14 sont plus particulièrement en rapport avec la gestion de l'espace. Ce référentiel est basé sur le modèle théorique des soins de développement individualisés centrés sur la famille (Tableau 2) (NFI. 2019).

### ***5.3 Etudes basées sur des simulations***

Hignett et al. ont utilisé une approche factuelle pour l'analyse architecturale. Cette étude visait à fournir des preuves empiriques de l'espace requis pour un nouveau-né placé en incubateur individuel en réanimation néonatale sans accueil continu de la famille (Hignett, Lu et al. 2010). Cette recherche était basée sur 5 étapes séquentielles: 1/ définition d'exemples à partir de l'expérience de professionnels ; 2/ données collectées par observation de 28 professionnels et 15 nouveau-nés dans le but de produire des scénarii de simulation représentant des activités fréquentes et incluant des urgences critiques ; 87 observations ont été réalisées incluant 28 tâches cliniques ; 3/ participation de 21 professionnels à des expériences simulées (« *Functional space experiments* ») avec analyse par vidéos multidirectionnelles pour déterminer les surfaces nécessaires; 4/ addition de données supplémentaires (espaces de rangements, voies de circulation) aboutissant à des recommandations de surfaces ; 5/ revue des recommandations par un panel national d'experts. Un exemple de scénario est résumé dans le tableau 3.

Au final, l'espace moyen requis pour un incubateur comprenant les espaces nécessaires au stockage et à la circulation des appareils médicaux étaient évalués à 18,5 m<sup>2</sup> environ (Hignett, Lu et al. 2010).

Une méthodologie voisine a été développée par Denham et al qui ont conçu dans une étude pilote des « scénarii fonctionnels » basés sur une revue de la littérature, des observations de

pratique, des interviews de professionnels et de mères d'enfants hospitalisés en réanimation néonatale (Denham, Bushehri et al. 2018). L'objectif était de définir les besoins essentiels des 3 catégories de personnes interagissant en néonatalogie : le nouveau-né (prévention des infections, exposition limitée aux stimuli environnementaux, activités de soin soutenantes), les parents (accès direct à leur enfant, intimité et espace suffisant pour des activités quotidiennes comme dormir et travailler) et les soignants (prévention des infections, activités de soins, délimitation d'une zone de soins, visibilité). Ces besoins spécifiques peuvent être conflictuels, par exemple le besoin d'intimité des familles et la nécessité d'une bonne visibilité pour les soignants. L'étude se focalisait sur les besoins potentiellement conflictuels. Vingt-trois scénarii ont été conçus, 6 concernant le nouveau-né, 6 pour les parents et 10 pour les professionnels (Tableau 4). La simulation a été réalisée dans une chambre d'environ 24 m<sup>2</sup> comprenant un espace professionnel, un espace pour l'incubateur, un espace familial incluant une salle de bain. Cette expérimentation a permis d'évaluer des critères mesurables pour chaque scénario : 13 critères pour les NN, 19 critères pour les familles et 29 critères pour les professionnels. Dans la configuration architecturale étudiée, certains critères ont ainsi été mesurés :

- Distance lavabo-incubateur : 2.34 m
- Zone d'intervention professionnelle autour de l'incubateur (pour un maximum de 7 professionnels en cas d'urgence): 1.22 m
- Total des distances entre les différents points de travail des professionnels (incubateur, Espace libre de 2.4 m pour lavabo, moniteur...) : 2.57 m.
- Part du trajet entre les différents points de travail des professionnels qui font intrusion dans la zone familiale : zéro.
- Surface de la zone familiale qui se superpose à la zone d'intervention (1.22m) autour de l'incubateur : 0.18m<sup>2</sup>.

## **6. Recommandations pour les surfaces**

***- Quelle est la surface optimale pour une chambre accueillant un nouveau-né hospitalisé?***

La surface définie comme optimale est très dépendante du modèle de soins souhaité. L'évolution actuelle de la médecine néonatale se fait vers une médecine centrée sur l'enfant et sa famille, intégrant les parents dans la vie quotidienne du service. Le service de néonatalogie devient alors un lieu de vie et de développement pour l'enfant et sa famille (Kuhn, Sizun et al. 2018). L'architecture doit répondre aux besoins de l'enfant, de sa famille et des soignants. Compte tenu des études basées sur des simulations, et en fonction des évolutions attendues de la médecine néonatale, l'architecture doit privilégier des chambres familiales (**niveau de preuve 2, grade B**) (Kuhn, Sizun et al. 2018). En cas de chambres familiales, en réanimation néonatale/soins intensifs pour un enfant unique, une surface minimale de 24 m<sup>2</sup> est recommandée (**niveau de preuve 3, grade C**). Dans le cas de chambre non familiale en réanimation néonatale/ soins intensifs, qu'elle soit pour un ou plusieurs enfants, une surface minimale de 18.5 m<sup>2</sup> est nécessaire pour chaque lit auquel se rajoute un espace de circulation supplémentaire de 2.4 m, permettant le passage du matériel médical et/ou du lit de la mère (**niveau de preuve 2, grade B**).

***- Quelle organisation architecturale pour les parents en réanimation néonatale ?***

- Afin de favoriser les échanges entre parents, une pièce de vie collective, pour se reposer ou se restaurer, est nécessaire en cas de chambres individuelles (**avis d'expert**).

En l'absence de définition établie dans la littérature, le GREEN propose comme définition de la chambre familiale : chambre comportant en sus du lit accueillant le nouveau-né hospitalisé, un ou plusieurs lits pouvant accueillir des adultes et éventuellement un espace pour qu'ils puissent faire leur toilette (**avis d'expert**).

- En cas de chambres communes pour les nouveau-nés, une chambre pour les parents avec douche et toilette est recommandée au sein même du service. L'intimité et le respect de la vie privée sont à privilégier. De même, afin de favoriser les échanges entre parents, une pièce de vie

collective, pour se reposer ou se restaurer, est nécessaire pour permettre aux parents d'échanger entre eux (**avis d'expert**).

**- Quelles sont les stratégies optimales d'implantation de ces recommandations ?**

- La stratégie d'implantation est variable selon le caractère nouveau ou ancien de la structure. L'implantation de ces recommandations entre dans une réflexion globale impliquant : les familles et/ou leurs représentants, l'administration et le personnel soignant. Ces unités ont pour but de permettre aux nouveau-nés malades d'être entourés par leurs proches. Dans une structure déjà existante, certains changements même mineurs, qu'ils soient physiques ou procéduraux, peuvent permettre l'introduction de nouveaux principes de soins (**avis d'expert**).

- Surface des zones hors chambre. Elle doit prendre en compte les besoins des personnes prenant soin de l'enfant qu'il s'agisse du personnel ou de la famille ainsi que le nécessaire accès du matériel médical (appareil EEG, échographe, appareil mobile de radiologie). Elle dépend du caractère individuel ou collectif des chambres. Elle doit être au service de la philosophie de soins choisie.

## **7. Perspectives de recherche**

- Des projets de recherche par simulation doivent être répétés en envisageant différents scénarii en chambre familiale afin d'affiner la surface idéale.

- L'impact d'une modification architecturale sur la présence et la participation des parents aux soins mériterait d'être évalué dans un contexte francophone.

- Un travail est nécessaire sur la modularité des chambres : transformation de chambre simple en chambre double, permettant à la famille de séjourner auprès du bébé hospitalisé...

- Un travail est nécessaire sur l'hospitalisation de nouveau-nés issus de grossesses multiples et leur famille

## 8. Conclusion

La naissance et l'hospitalisation d'un nouveau-né prématuré ou malade peut être un traumatisme pour les familles. Afin de permettre un développement optimal des enfants et un meilleur vécu des familles, une réflexion sur la taille et l'organisation des espaces destinés à l'enfant et sa famille est nécessaire au sein de chaque équipe. La surface définie comme optimale est très dépendante du modèle de soins souhaité. L'évolution actuelle de la médecine néonatale se fait vers une médecine centrée sur l'enfant et sa famille, intégrant les parents dans la vie quotidienne du service. L'architecture doit privilégier des chambres familiales. En cas de chambres familiales, en réanimation néonatale pour un enfant unique, une surface minimale de 24 m<sup>2</sup> est recommandée. Dans le cas de chambre non familiale en réanimation néonatale, qu'elle soit pour un ou plusieurs enfants, une surface minimale de 18.5 m<sup>2</sup> est nécessaire pour chaque lit auquel se rajoute un espace de circulation supplémentaire de 2.4 m, permettant le passage du matériel médical et/ou du lit de la mère. Des espaces de vie collectifs, pour se reposer ou se restaurer, sont nécessaires en cas de chambres individuelles qu'elles soient familiales ou non.

## 9. Références bibliographiques

Casper, C., L. Caeymaex, O. Dicky, M. Akrich, A. Reynaud, C. Bouvard, A. Evrard, P. Kuhn and Groupe de reflexion et d'evaluation sur l'environnement du nouveau-ne de la Societe francaise de (2016). "[Parental perception of their involvement in the care of their children in French neonatal units]." Arch Pediatr **23**(9): 974-982.

Casper C, Fichtner C., Gonnaud F et al. (2018). " La famille dans les unités de néonatalogie. ." Perfectionnement Pédiatrie **2**: 143-148.

Denham, M. E., Y. Bushehri and L. Lim (2018). "Through the Eyes of the User: Evaluating Neonatal Intensive Care Unit Design." HERD **11**(3): 49-65.

EFCNI. (2018). " European standards of care for newborn health. <https://newborn-health-standards.org/>."

Flacking, R. and F. Dykes (2013). "'Being in a womb' or 'playing musical chairs': the impact of place and space on infant feeding in NICUs." BMC Pregnancy Childbirth **13**: 179.

Hignett, S., J. Lu and M. Fray (2010). "Observational study of treatment space in individual neonatal cot spaces." J Perinat Neonatal Nurs **24**(3): 267-273.

Kuhn, P., J. Sizun, C. Casper and GREEN Study Group from the French Neonatal Society (2018). "Recommendations on the environment for hospitalised newborn infants from the French neonatal society: rationale, methods and first recommendation on neonatal intensive care unit design." Acta Paediatr **107**(11): 1860-1866.

Laing I, D. T., Leaf A, Newmarch P (2004). Designing a neonatal unit, Report for the British Association of Perinatal Medicine.

Linsell, L., R. Malouf, J. Morris, J. J. Kurinczuk and N. Marlow (2017). "Risk Factor Models for Neurodevelopmental Outcomes in Children Born Very Preterm or With Very Low Birth Weight: A Systematic Review of Methodology and Reporting." Am J Epidemiol **185**(7): 601-612.

Medicine., B. A. o. P. (2017). "A Framework for Neonatal Transitional Care. [www.bapm.org/sites/default/files/files/TCFramework\\_2017\\_DRAFT.pdf](http://www.bapm.org/sites/default/files/files/TCFramework_2017_DRAFT.pdf)."

NFI. (2019). " NIDCAP Nursery Program. <https://nidcap.org/wp-content/uploads/2019/01/Nursery-Assessment-Manual-w-Appendices-23Jan2019.pdf> ".

Ortenstrand, A., B. Westrup, E. B. Brostrom, I. Sarman, S. Akerstrom, T. Brune, L. Lindberg and U. Waldenstrom (2010). "The Stockholm Neonatal Family Centered Care Study: effects on length of stay and infant morbidity." Pediatrics **125**(2): e278-285.

Pierrat, V., A. Coquelin, M. Cuttini, B. Khoshnood, I. Glorieux, O. Claris, M. Durox, M. Kaminski, P. Y. Ancel, C. Arnaud and E.-N. C. W. Group (2016). "Translating Neurodevelopmental Care Policies Into Practice: The Experience of Neonatal ICUs in France-The EPIPAGE-2 Cohort Study." Pediatr Crit Care Med **17**(10): 957-967.

Pineda, R. G., K. E. Stransky, C. Rogers, M. H. Duncan, G. C. Smith, J. Neil and T. Inder (2012). "The single-patient room in the NICU: maternal and family effects." J Perinatol **32**(7): 545-551.

référentiel., F. F. e. l. g. d. r. d. (2012). Structures et organisation des unités de réanimation: 300 recommandations. . SRLF: S523-S539.

Trujillo, J. L., A. M. Avino and C. L. Millan (2017). "User Evaluation of Neonatology Ward Design." HERD **10**(2): 23-48.

Vert, P. e. (2013). "Néonatalogie : passé et présent. ." Bull. Acad. Natle Méd. **6**(séance du 4 juin 2013): 1231-1242.

Vohr, B., E. McGowan, L. McKinley, R. Tucker, L. Keszler and B. Alksninis (2017). "Differential Effects of the Single-Family Room Neonatal Intensive Care Unit on 18- to 24-Month Bayley Scores of Preterm Infants." J Pediatr **185**: 42-48 e41.

White, R. and T. Whitman (1992). "Design of ICUs." Pediatrics **89**(6 Pt 2): 1267.

White, R. D. (1996). "Enhanced neonatal intensive care design: a physiological approach." J Perinatol **16**(5): 381-384.

White, R. D. (2007). "Recommended standards for the newborn ICU." J Perinatol **27 Suppl 2**: S4-S19.

White, R. D. (2011). "Designing environments for developmental care." Clin Perinatol **38**(4): 745-749.

White, R. D. (2013). "Recommended NICU design standards and the physical environment of the NICU." J Perinatol **33 Suppl 1**: S1.

White, R. D. (2016). "The next big ideas in NICU design." J Perinatol **36**(4): 259-262.

White, R. D., J. A. Smith, M. M. Shepley and I. C. U. D. Committee to Establish Recommended Standards for Newborn (2013). "Recommended standards for newborn ICU design, eighth edition." J Perinatol **33 Suppl 1**: S2-16.

Zaoui C, Kuhn P., Pierrat V et al. (2018). "Le portage des nouveau-nés en peau à peau." Perfectionnement en pédiatrie **2**: 100-107.

**Tableau 1 : recommandations existantes.**

	USA (White, Smith et al. 2013)(les chiffres sont donnés comme des minimums)	UK (Laing I 2004)	Europe (EFCNI. 2018)
Chambre individuelle	<p>Surface au sol minimale 11.2m<sup>2</sup> en réanimation (excluant lavabo et colonne soutenant le matériel)</p> <p>+ couloir libre de 2.4m passage des équipements et du personnel</p>	<p>En réanimation : Surface au sol minimale 12m<sup>2</sup></p> <p>+ zone de stockage donc 20-24m<sup>2</sup> idéal</p> <p>En soins intensifs (« <i>special care room</i> ») 9.5m<sup>2</sup> par lit avec 3m entre les lits</p> <p>En soins courants : 56m<sup>2</sup> pour 4 berceaux</p>	
Chambre multiple	<p>Espace de 1.2m libre autour de l'incubateur</p> <p>Espace minimal de 2.4m entre 2 incubateurs</p>		<p>Surface minimale 18m<sup>2</sup> par enfant avec pièce supplémentaire pour la famille d'au moins 10m<sup>2</sup> incluant toilettes et douche</p>
Chambre familiale	<p>Surface au sol minimale de 15.3m<sup>2</sup> (27 à 37m<sup>2</sup> si soins couplés mère –bébé)</p> <p>Parents : au moins 0.2m<sup>3</sup> pour rangement des affaires personnelles</p> <p>Professionnels : Zone de travail d'au moins 0.6m<sup>2</sup> et zone d'écriture d'au moins 0.3m<sup>2</sup></p> <p>Rangement : 0.85m<sup>3</sup></p>		<p>Surface minimale 24m<sup>2</sup></p>
Espace de stockage	<p>1,7m<sup>2</sup> par enfant en soins intensifs et 2,8m<sup>2</sup> en réanimation</p>	<p>1,7m<sup>2</sup> par enfant en soins intensifs et 2,8m<sup>2</sup> en réanimation</p>	

Zone de réception		15m <sup>2</sup>	
Bureau infirmier		20m <sup>2</sup> pour 4 personnes	
Bureau (du médecin senior, du cadre...)		15 à 20 m <sup>2</sup> chacun	
Salle de réunion		40 m <sup>2</sup> pour 20 personnes	Pas de surface proposée
Bibliothèque		20m <sup>2</sup>	
Salle des parents		Pas de surface proposée	Pas de surface proposée
Chambre des parents		20m <sup>2</sup> (avec salle de bain)	
Chambres de garde		10m <sup>2</sup>	
Toilettes		3m <sup>2</sup>	

**Tableau 2 : Référentiel de Certification NIDCAP des unités de néonatalogie. [15]**

**Chapitre « Environnement physique de l'hôpital et du service de néonatalogie »**

- A. Accessibilité du service de néonatalogie depuis l'extérieur et l'intérieur de l'hôpital
  - a. Accès au service de néonatalogie depuis l'extérieur de l'hôpital
  - b. Localisation par rapport aux salles de travail et d'accouchement et aux chambres du post-partum
  - c. Transport jusqu'au service de néonatalogie depuis l'extérieur de l'hôpital
- B. Environnement physique du service de néonatalogie
  - a. Aspect global
  - b. Agencement des espaces-soins des enfants
  - c. Densité et taille des espaces-lits
  - d. Espaces pour les familles
  - e. Espaces pour recueillir le lait et/ou allaiter
  - f. Accessibilité des installations et des services logistiques
  - g. Espaces réservés au personnel
  - h. Espaces de travail du personnel
- C. Espaces-lits
  - a. Agencement des espaces-lits
  - b. Encouragement à la participation des familles
  - c. Espaces pour les affaires personnelles des familles et des enfants

**Tableau 3: Scénarios simulés** (d'après Hignett et al. [16])

1. Entrer dans la chambre
2. Transférer le NN du système de transport vers l'incubateur et le ventilateur
3. Allumer le ventilateur
4. Connecter le moniteur
5. Peser l'enfant
6. Poser une sonde gastrique
7. Poser une voie veineuse
8. Donner des médicaments et brancher une perfusion
9. Radiographie thoracique
10. Réanimation
11. Ré-intubation
12. Brancher le NO
13. Donner de nouveaux médicaments et nouvelles perfusions
14. Visite de la maman dans un lit d'hôpital

**Tableau 4. Scénarios fonctionnels selon les besoins des nouveau-nés (NN), des familles et des professionnels (d'après Denham et al. [17])**

Les NN nécessitent:

1. D'être protégés de la lumière directe; les lumières directes et indirectes doivent pouvoir être contrôlées ;
2. Un environnement tranquille ;
3. De pouvoir bénéficier de peau à peau ;
4. D'être exposés à la voix intelligible des membres de leur famille ;
5. D'être protégé des éclaboussures issues du lavabo ;
6. De recevoir des soins sans avoir besoin d'être déplacé.

Les familles nécessitent:

7. Un espace dédié pour les activités quotidiennes comme travailler et dormir avec différents niveaux d'intimité ;
8. Un fauteuil inclinable et confortable pour le peau à peau avec également une intimité visuelle depuis l'extérieur de la chambre.
9. D'avoir accès visuellement et physiquement au bébé pendant qu'un autre membre de la famille pratique le peau à peau
10. Un espace personnel de rangement accessible sans entrer dans la zone de travail des professionnels ;
11. Un accès à la lumière du jour et une vue sur l'extérieur sans exposer le NN à une lumière directe
12. Suffisamment d'espace près de la zone familiale pour voir le bébé recevant des soins en dehors de la zone de 5' autour de l'incubateur

Les professionnels nécessitent:

13. Une visibilité de l'incubateur tout en utilisant l'ordinateur depuis la station de travail décentralisée sans compromettre l'intimité de la famille
14. D'être capable d'entrer dans la chambre et se laver les mains tout en maintenant un contact visuel direct avec la famille
15. Une surface de travail avec un accès au lavabo pour des activités comme la préparation du lait;
16. D'avoir accès au dossier du NN et de faire des transmissions écrites près de l'incubateur sans interrompre la visibilité du bébé et de la famille ;
17. Un accès facile et rapide à la zone de rangement du matériel depuis la surface de travail sans entrer dans la zone familiale;
18. Un accès aux prises électriques et aux gaz médicaux avec un minimum de mouvements répétitifs comme se pencher et se contorsionner;
19. Un accès rapide entre les zones de travail autour de l'incubateur sans déplacements excessifs
20. Un accès à tous les moniteurs et équipements sans intrusion dans la zone familiale;
21. La possibilité de faire entrer et sortir de la chambre des équipements volumineux comme le lit de la maman et de réaliser les soins sans mobiliser l'incubateur ;
22. De se laver les mains dans la chambre, dès l'entrée dans celle-ci sans éclabousser depuis le lavabo.

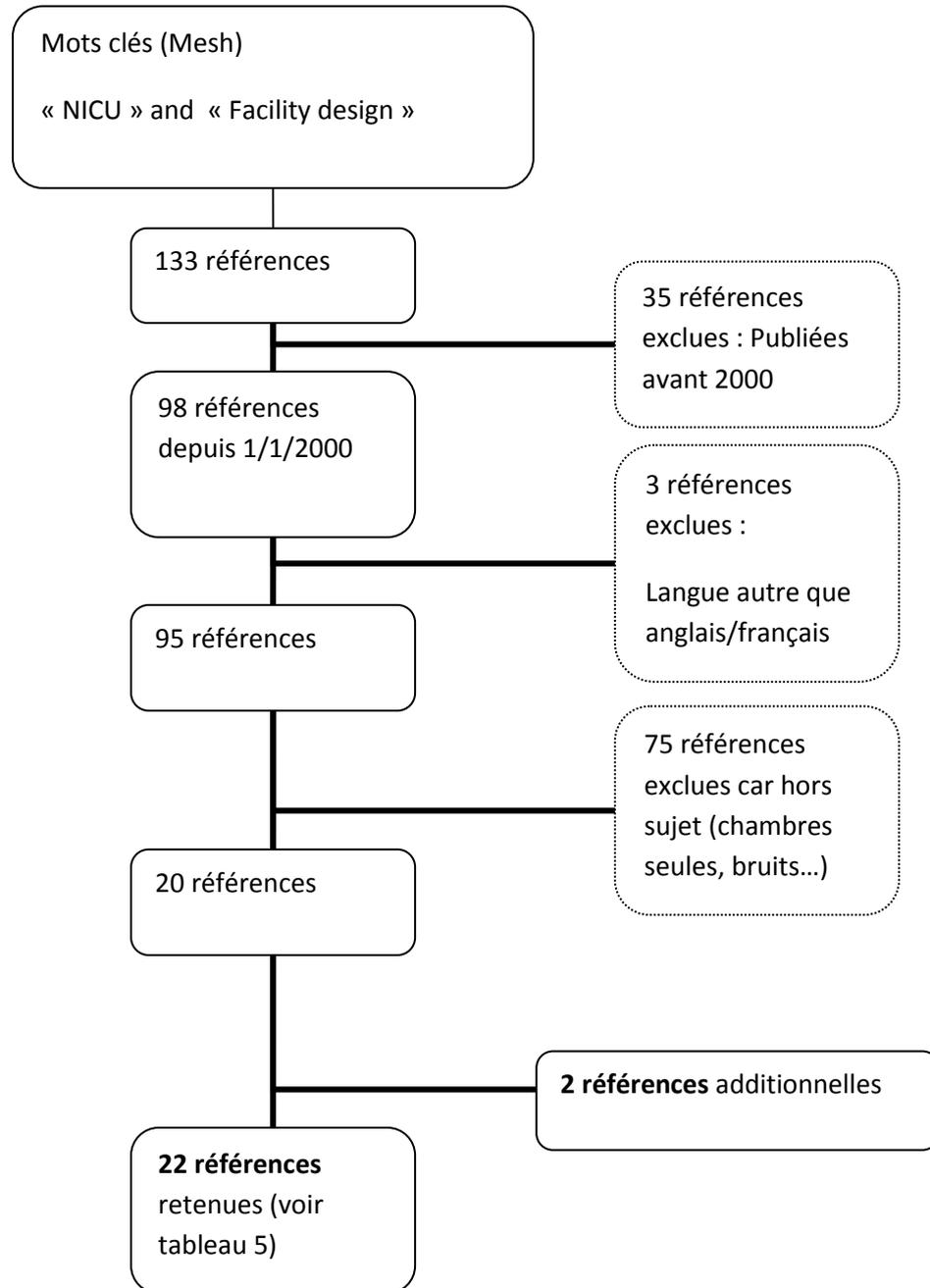
**Figure 1 : Flow chart**

Tableau 5 : Publications retenues

Etude	Type	Population	Pays	Résultat	Commentaire
White RD. J Perinatol. 2016 Apr;36(4):259-62	Avis d'expert	Nouveau-né	USA		
Terrin G ; BMC Pregnancy Childbirth. 2016 Mar 23;16:63	Etude de cohorte prospective : comparaison architecture avec réa du nné en salle de naissance puis transfert en réa (I) vs réa immédiatement en réa située de façon adjacente (II)	106 NNé inborn < 32s	Italie	Hypothermie modérée plus fréquence ds cohorte I (57%) Vs Cohorte II(24%, p = 0.001). Morbidité augmentée ds cohorte I (73%) vs Cohorte II (44%, p = 0.002).	Outcome principal multiple (% d'enfant avec au moins une complication de la prématurité)
Bazuin. HERD. 2015 Winter;8(2):110-22  Researching the use and location of supplies on two patient units.	Enquête écrite, observation directe, focus groups et rapports d'évaluation	Une unité de néonate et une unité « Women'health unit »	USA	Décrire quel est l'emplacement idéal pour le rangement défini par l'activité des infirmières	
Adv Neonatal Care. 2014 Aug;14(4):236-7.  Breast milk expression in the NICU: location matters.	Pas d'abstract				
Flacking R Pract Midwife. 2014 Jul- Aug;17(7):18-20.  Creating a	Avis d'expert à partir de l'étude ci dessous		Suède & UK		

positive place and space in NICUs.					
Flacking. BMC Pregnancy Childbirth. 2013 Sep 23;13:179	Ethnography Théorie ancrée	52 mères, 19 pères, 102 personnels  Contexte d'alimentation de l'enfant	Suède & UK	« 4 catégories : - niveau de «propriété» de l'espace ; -sentiment de «chez-soi»; - «la porte ou un bouclier» contre les personnes qui entrent, pour protéger la vie privée -'fenêtre d'opportunité'.	
White RD J Perinatol. 2013 Apr;33 Suppl 1:S2-16.	Conférence de consensus NICU Standards		USA		
White R Clin Perinatol. 2011 Dec;38(4):745-9 Designing environments for developmental care. D(1).	Avis d'expert				
Thompson TS. HERD. 2011 Spring;4(3):101-9. Lactation space design	Avis d'expert sur meilleur environnement architectural pour soutenir allaitement		USA		
White R Semin Perinatol. 2011 Feb;35(1):2-7. The newborn intensive care unit environment of care:	Avis d'expert		USA		
Hignett . J Perinat Neonatal Nurs. 2010 Jul-Sep;24(3):267-73	Etude observationnelle avec 2 simulations	Nouveau-né	UK	Espace moyen nécessaire pour un incubateur : 13.5 m2. Pour circulation et stockage : 18.46 m2 Augmentation	

				importante si souhait d'introduire le lit de la mère	
White RD. J Perinatol. 2010 ;30(5):303-4.	Avis d'expert		USA		
Harrell JW Health Facil Manage. 2008 Dec;21(12):45-8. Designs for the delicate: a look at evolving NICU design standard.	Avis d'expert (architecte)		USA		
White RJ Perinatol. 2007 Dec;27 Suppl 2:S4-S19. Recommended standards for the newborn ICU.	Consensus US		USA		
White R. J Perinatol. 2007 Dec;27 Suppl 2:S29-31. Flooring choices for newborn ICUs.	Avis d'expert concernant les sols		USA		
Kuschel C J Paediatr Child Health. 2005 Dec;41(12):635- 9.	Benchmarking des NICUs d'Australie New Zealand	26 réponses sur les 29 services existants	Australie et NZ	-18 unités avec projets architectural en cours - Surface moyenne 11.1m <sup>2</sup> (5.5-18.0) en niv III et 5.8 m <sup>2</sup> (2.3-15.6) en niv II	
White RD Mothers' arms-- the past and future locus of neonatal care?  Clin Perinatol. 2004 Jun;31(2):383-7,	Avis expert		USA		
Johnson B. Clin Perinatol. 2004 ;31(2):353-82, Designing the neonatal intensive	Avis expert		USA		

care unit for optimal family involvement.					
Smith J. Clin Perinatol. 2004 ;31(2):313-22 Planning a developmentally appropriate neonatal intensive care unit.	Avis d'expert		USA		
Shepley M. Clin Perinatol. 2004 Jun;31(2):299-311, vii. Evidence-based design for infants and staff in the neonatal intensive care unit.	Avis d'expert	Nouveau-né	USA	Deux modèles théoriques important à considérer pour le design d'une unité : - Soins de développement - Stress du personnel	
<b>Autres articles identifiés</b>					
Trujillo JLHERD. 2017 Jan;10(2):23-48 User Evaluation of Neonatology Ward Design.	Qualitatif : focus group Quantitatif : différentiel sémantique	175 participants	Espagne	Cinq concepts indépendants identifiés: la vie privée, la fonctionnalité et la nature professionnelle, l'espace, l'éclairage et la propreté.	
Fourrier et le groupe de rédaction du référentiel : Réanimation (2012) 21 :S523-S539 Structures et organisation des unités de réanimation : 300 recommandations	Avis d'expert	Adultes et enfants relevant de services de réanimation	France		