



Disponible en ligne sur

ScienceDirect
www.sciencedirect.com

Elsevier Masson France

EM|consulte
www.em-consulte.com



Revue générale

Ratio paramédical au nombre de patients ou de lits – Analyse et discussion des méthodes de dimensionnement des activités de soins[☆]

Ratio of nurses (RNs) per bed or per patient. Analysis and discussion about methods for paramedical staffing levels

François-René Pruvot^{a,*}, Cécile Kanitzer^b, Olivier Claris^c, Yvonnick Morice^d

^a Fédération hospitalière de France, universités de chirurgie, 24, rue des Pyramides, 59000 Lille, France

^b CHU de Tours, 48, rue du Tison, 37230 Fondettes, France

^c Universités de pédiatrie–hospices civils de Lyon, 31bis, rue Saint-Nestor, 69008 Lyon, France

^d Collège de la HAS, 28ter, rue Edmond-Rostand, 33260 La-Teste-de-Buch, France

INFO ARTICLE

Mots clés :

Infirmière
Ratio
Morbi-mortalité

R É S U M É

Le nombre d'infirmières(ers) (IDE) par lit ou par patient, ou ratio soignant (RS), est corrélé au risque de morbi-mortalité (MM) des patients dans les unités de soins. Une revue de la littérature montre qu'il n'y a pas de chiffre seuil de RS universellement reconnu, même par type de pathologie ou d'hôpitaux. Si en soins critiques le ratio oscille entre 1 infirmière(er) pour 1 à 2 malades selon les pays, en médecine ou chirurgie les ratios constatés varient de 2-4 malades à plus de 12 selon les activités, les pays, les hôpitaux sans qu'on puisse dégager un point de bascule de MM reconnu. D'autres indicateurs de besoin en effectifs, temps de travail au lit du patient ou par 24 h par patient, charge en soins, par infirmière ou par unité, peuvent aussi construire un RS fixé à priori par unité ou adapté en temps réel. D'autres indicateurs comportant les personnels paramédicaux non-infirmiers, les types d'horaires de travail utilisés, la typologie des programmes de soins en équipe, la notion de 'familiarity', les risques d'absentéisme ou de burn-out doivent être pris en compte pour un dimensionnement paramédical qui n'aggrave pas le risque d'excès de MM ou de dysfonctionnement (sous réserve d'une exhaustivité des maquettes à 100 %). A partir de ces indicateurs, un travail par les professionnels paramédicaux, médicaux et managériaux, doit être formalisé par activité pour chiffrer des fourchettes acceptables et révisables de RS en termes de sécurité, qualité, fluidité et soutenabilité du dimensionnement paramédical par unité et groupes d'unité.

A B S T R A C T

The number of nurses (RNs) per bed or per patient, or the nurse-to-patient ratio (NPR), is correlated with the risk of patient morbidity and mortality (MM) in care units. A review of the literature shows that there is no universally recognized threshold figure for the NPR, even by type of pathology or hospital. In critical care, the ratio generally ranges from one nurse for one to two patients depending on the country, whereas in medical or surgical units, observed ratios vary from 2–4 patients to more than 12, depending on the activity, country, or hospital, without any clearly identified morbidity-mortality tipping point. Other indicators of staffing needs — such as time spent at the patient's bedside or per 24 h per patient, nursing workload per nurse or per unit — can also help establish an NPR that is either predefined for each unit or adjusted in real time. Additional factors, including non-nursing paramedical staff, types of work schedules used, the structure of team-based care programs, the concept of 'familiarity', and risks of absenteeism or burnout, must also be taken into account to ensure appropriate paramedical staffing levels that do not increase the risk of excessive morbidity-mortality or dysfunction (assuming 100% completeness of staffing models). Based on these indicators, collaborative work involving paramedical, medical, and managerial professionals could be formalized by type of activity to define acceptable and revisable NPR ranges, ensuring safety, quality, efficiency, and sustainability of paramedical staffing levels by unit and groups of units.

Keywords:

Nurse
Staffing
Ratio
Outcomes
Policy

[☆] Séance du 10/02/2026.

* Auteur correspondant.

Adresse e-mail : frpruvot@gmail.com (F.-R. Pruvot).

<https://doi.org/10.1016/j.banm.2026.02.009>

Reçu le 17 novembre 2025; Accepté le 2 février 2026

Disponible en ligne le xxx

0001-4079/© 2026 l'Académie nationale de médecine. Publié par Elsevier Masson SAS. Tous droits réservés, y compris ceux relatifs à la fouille de textes et de données, à l'entraînement de l'intelligence artificielle et aux technologies similaires.

Pour citer cet article : F.-R. Pruvot, C. Kanitzer, O. Claris et al., Ratio paramédical au nombre de patients ou de lits – Analyse et discussion des méthodes de dimensionnement des activités de soins, Bull Acad Natl Med, <https://doi.org/10.1016/j.banm.2026.02.009>

1. Introduction

Le calibrage du dimensionnement paramédical aux besoins réels d'une structure hospitalière ou unité de soins, est un enjeu de la MM des patients et de l'efficacité d'organisation des unités de soins. Le plus souvent, ce dimensionnement paramédical est exprimé comme RS ou nombre d'infirmiers rapporté au nombre de lits ou de patient mais aussi par des outils de mesure du temps de soins nécessaire ou disponible. On sait que le sous-dimensionnement des effectifs paramédicaux affecte négativement ces indicateurs de performance [1,2]. Or, partout dans le monde les systèmes de santé tentent de gérer une maîtrise des moyens financiers [3] dans un contexte de demande de soins accrue des patients, en se questionnant sur les recommandations et l'augmentation de sécurité et d'attractivité dans les pratiques soignantes [4,5]. Il n'est donc pas illégitime, aujourd'hui, de réanalyser le ratio paramédical au nombre de patients ou de lits et sa pertinence dans l'évaluation et la construction du dimensionnement paramédical des unités de soins.

Si une revue en 2009 avait pondéré la corrélation entre RS et MM des patients, ne la retrouvant en soins critiques que dans 3/10 études, l'impossibilité à la déterminer dans 7/10 études [6], sept revues [7-13] parues avant la pandémie Covid-19, ont montré le risque accru de mortalité des patients dans les unités de soins avec un RS moindre. Le risque infectieux, le risque d'accident cardiaque [14,15] et le risque d'autres événements indésirables [10,16] ont, aussi, été corrélés à des indicateurs d'effectifs paramédicaux insuffisants. De même, des facteurs indirects de morbidité peuvent être liés au RS au travers de dysfonctionnements structurels induits : durée moyenne de séjour [17], erreur d'administration des prescriptions ou défaut de communication entre les membres de l'équipe soignante, rapportés à des RS moindres dans 39 % des cas et à l'utilisation d'intérimaires dans 27 % des cas [18].

Des travaux ont cherché à aider les hôpitaux à dimensionner réglementairement les équipes ou les unités par un indicateur de seuil simple, communément admis, voire opposable [12,15,19,20]. Mais, si un seuil chiffré facilite, en théorie, la mise en place d'une réglementation, un paramètre numérique est-il un bon indicateur en réponse aux questions soulevées par la diversité des pratiques, des types d'activité et des ressources humaines disponibles ? Trois champs principaux de travail complètent l'étude des corrélations entre le dimensionnement paramédical et la MM des patients ou le dysfonctionnement des unités de soins [21] :

- l'analyse d'autres outils de mesure du besoin de ressource paramédicale IDE, dont le temps de soins [22] ;
- l'identification de facteurs qualitatifs de compétence et de diversité des ressources paramédicales [23,24] ;
- l'extrapolation incompressible à des paramètres d'organisation et de performance managériales des unités de soins.

En France, une proposition de Loi au Sénat du 8 novembre 2022 (rapport dit 'Jommier') [25] et un rapport de la Commission des Affaires Sociales (rapport dit 'Garot') du 4 décembre 2024 [26] se sont concentrées sur des RS chiffrés par lit ou place, sans prise en compte des durées de travail ou des volumes de soins estimés. La distinction a été faite entre des RS de 'sécurité' déjà opposables, équivalent de 'normes', pour 5 types d'activité de soins 'sensibles' (Fig. 1), et des RS 'qualitatifs' présentés comme souhaitables n'obligeant pas la fermeture des unités après déclaration à l'ARS en cas de postes non pourvus ou d'effectif sous-qualifié. Une période de réflexion (2025-2027) doit permettre des travaux parallèles de la Haute Autorité de santé (HAS) et des disciplines professionnelles en vue de l'instauration ultérieure de RS souhaitables après mise à l'épreuve sur le terrain.

2. Objectifs

La présente étude propose, en s'appuyant sur des données de la littérature médico-scientifique (tout en soulignant la nature principalement

observationnelle des études impliquant une prudence dans l'interprétation causale) :

- de déterminer si des chiffres ou des fourchettes de RS (nombre ou temps de soins) constituent des seuils significatifs validés, opposables, dans les activités de soins hors soins critiques caractérisées par les décrets 2022 (Fig. 1) ;
- d'analyser d'autres indicateurs du temps de soins et d'étudier, le cas échéant, leur impact sur la sécurité des patients et la qualité de dispensation des soins en structure hospitalière ;
- de suggérer l'intérêt des modèles pluri-paramétriques de dimensionnement para médical.

3. Méthode

3.1. La recherche bibliographique

La recherche bibliographique a ciblé des articles référencés dans PubMed, utilisant les mots-clés : 'nurse-to-patient ratio (NPR)', 'morbidity', 'mortality', 'patient outcomes', 'nurse staffing levels [policy]', 'nurse educational level', 'nurse workload', 'familiarity'. L'outil ChatGPT n'a pas amélioré cette recherche bibliographique dans la littérature scientifique mais a permis d'identifier les pays dans lesquels une réglementation officielle est en vigueur.

Sous le mot-clé 'NPR', 'nurse staffing levels', 'nurse workload' toutes les modalités de mesure du calcul des effectifs paramédicaux par lit ou patient ont été prises en compte. Le plus fréquemment utilisé était le nombre de patients ou de lits par infirmière dans une unité donnée. Certains articles se réfèrent à la globalité des effectifs rapporté au nombre de lits dans l'hôpital. D'autres outils de mesure de l'impact des effectifs sur la MM ont été utilisés et comptabilisés au titre du RS. Deux revues, l'une chez l'adulte [27] (Tableau 1) et l'autre chez l'enfant [28] ont identifié respectivement jusqu'à 14 et 10 types possibles de mesure de l'effectif dédié aux soins. Seuls les articles considérant l'hospitalisation conventionnelle par opposition aux hospitalisations de jour ont été pris en compte.

Neuf revues [7-13,27,29] donnent une vision sous forme de tableaux, de la littérature des données d'impact des RS sur la MM et les dysfonctionnements, retenus comme significatifs. Ces tableaux n'ont pas été reproduits dans le présent article, mais leurs contenus discutés pour leurs résultats synthétiques en parallèle des résultats d'autres articles originaux.

3.2. Les données médicales ou d'effectifs paramédicaux

Les données médicales ou d'effectifs paramédicaux, décrites dans les chapitres 'Methods' des 81 articles en référence, ont été classées par 2 des auteurs (FrP, OC) :

- 13 articles n'étaient pas concernés par l'utilisation directe de données médicales ou d'effectif et concernaient des commentaires ou analyses du paramètre 'ratio' indirectement ou hors chiffres de morbi-mortalité et d'effectifs ;
- pour les 68 analysant le RS en termes de MM et d'effectif :
 - 18 consistaient en des revues d'articles sur le paramètre 'ratio' ne donnant pas le détail d'extraction des données natives des articles analysés ;
 - Pour les 50 articles utilisant des chiffres propres à l'étude de RS :
 - 20 utilisaient des données extraites de données médico-administratives (équivalent au PMSI français). Il est admis qu'elles sont fiables s'agissant de la validité des chiffreages de comorbidité comme caractérisée par les scores de Charlson ou Elixhauser.
 - 30 utilisaient des questionnaires ou des protocoles d'étude spécifiques (rétrospectif ou prospectif) au travers d'une grille de nature médicale ou paramédicale générale ou spécifique d'une activité.

Tableau 1

Exemples d'outils de mesure du RS utilisés dans la littérature – d'après Dall'Ora [27].

Formulation Dall'Ora [27]	Application dans la fonction publique hospitalière en France	
Patient-to nurse ratio	Ratio patient-infirmier	Indicateur choisi pour la loi n°2025-74 du 29 janvier 2025 qui précise dans son titre un nombre minimum de soignants par patient hospitalisé et dans son corps de texte un ratio minimal de soignant par lit ouvert (https://www.legifrance.gouv.fr/jorf/id/JORFTEXT000051058565)
Nurses Hours per Patient Day	Heures de soins infirmiers par jour par patient	Temps de soins infirmiers par patient et par 24 h. C'est l'IND24H (CARE'S TIME) mobilisé dans PARAgDIM(s) [52]
Nurse Hours per patient per 12-hour shift	Jours d'infirmiers par patient par quart (poste ou équipe) de 12 h	Plusieurs modèles horaires existent, tant pour les équipes de jour que de nuit. Les dimensionnements paramédicaux ne sont pas réalisés par poste (ou équipe) mais par journée (24 h). La durée de poste de 12 h étant dérogatoire, un indicateur ' par quart de 12 h ' est inapplicable en France
Nurse Hours per shift	Heures d'infirmiers par quart (poste ou équipe) de travail	Indicateur identique à celui par durée de travail (12 h)
Nurse per shift	Infirmiers par quart de travail (poste ou équipe)	Cet indicateur est utilisé pour la réglementation des activités normées depuis 1992
Nurse prior to the event	Infirmiers avant l'évènement	Une seule méthode est structurée et déployée dans plusieurs établissements MCO : les SIIPS, http://www.siips.org . À ce jour, aucune méthode d'évaluation de charge en soins n'est intégrée dans le système d'information hospitalier et aucune ne permet d'agir sur les maquettes des temps de travail paramédicaux dans les délais réglementaires du droit du travail
Days with staffing below unit mean	Jours avec un effectif inférieur à la moyenne de l'unité	Désigne la maquette des temps de travail paramédicaux qui est une représentation sur 7 jours d'une activité standardisée considérée comme ' normale '. Le nombre d'infirmiers ou d'aides-soignants devant être en poste sur 24 h (matin/midi/soir) est prédéterminé pour une semaine
Shifts with low Nurse Hours per Patient per Shift ("low" defined differently in each study)	Les quarts de travail avec un faible nombre d'heures de soins infirmiers par patient et par quart de travail	Les ' quarts de travail ' peuvent être traduits comme les ' postes de travail ' ou ' équipes '. L'indicateur du ' faible nombre d'heures d'infirmiers ' peut être compris comme le manque d'infirmiers par rapport à la maquette prévisionnelle (soit un nombre inférieur à la cible)
Nurse hours per patient day relative to the mean	Nombre d'heures de soins infirmiers par patient et par jour par rapport à la moyenne	Cet indicateur rapporté à une moyenne n'est utilisé que dans des approches a posteriori, sous réserve que la notion de ' moyenne ' soit précisée : cf, <i>Days with staffing below unit mean</i>
Nurses available divided by the number of recommended nurses per shift	Nombre d'infirmiers disponibles divisé par le nombre d'infirmières recommandées par quart de travail	La notion de ' nombre recommandé ' a disparu au profit d'un ' nombre par lit ' réglementaire. Dans cet indicateur, le rapport proportionnel est réalisé suivant la maquette des temps de travail paramédicaux
RN minutes per day at weekend vs weekday	Nombre de minutes de soins infirmiers par jour	Le temps de soins est rapporté aux minutes, par jour (24 h) et exprimé soit en minutes, soit en décimales
Nurse Hours worked divided by the total number of required hours of care based on patient dependency categories	Nombre d'heures travaillées par les infirmiers divisé par le nombre total d'heures de soins requises en fonction des catégories de dépendance du patient	Cet indicateur a trois variables ce qui complexifie sa mobilisation
50 % above/below median number of RN expected	50 % au-dessus/en dessous du nombre médian d'infirmiers attendus	En ce qui concerne la dépendance, plusieurs grilles d'évaluation sont appliquées (AVQ, AGGIR par exemple : https://www.legi-france.gouv.fr/codes/article_lc/LEGIARTI000034696537/2017-05-11)
Nurse Hours per Patient Day ≥ 8 h below requirement	Nombre d'heures de soins infirmiers par patient et par jour ≥ 8 h inférieur au niveau requis	Cet indicateur permet des analyses a posteriori des fonctionnements d'unités de soins. En 2027, quand la loi n°2025-74 sera appliquée, les hôpitaux auront trois jours (Art. L. 6124-5) pour solutionner un manque d'effectifs (soit par fermeture de lits, soit par suppléance d'IDE)
Shifts with Nurse Hours lower than expected by ≥ 8 h	Horaires de travail des infirmiers inférieurs aux prévisions d'au moins 8 h	Cf : <i>Nurse hours per patient day relative to the mean</i> Cf : <i>Shifts with Nurse Hours lower than expected by ≥ 8 h</i>
Being cared for by float nurses for > 60 % of the time	Être pris en charge par des infirmiers volants pendant plus de 60 % du temps	Cet indicateur permet d'évaluer un cumul d'heures déduites d'une durée prospective théorique. Il doit s'appliquer à une durée de référence et être exprimé en pourcentage (8h = x %). Cet indicateur doit être corrélé d'un nombre de patients présents. En effet, les heures de travail infirmiers peuvent être réduites si tous les lits ne sont pas occupés par exemple
Days with additional Temporary Nurse Hours per Patient Day	Jours avec heures supplémentaires d'infirmiers temporaires par jour de patient	Il s'agit d'un indicateur des soins directs. Le terme de ' volants ' est également mobilisé pour des infirmiers non affectés à une unité. Il s'agit d'infirmiers de suppléance disponibles dans une équipe transversale ou des infirmiers externes à l'établissement, mobilisés par une plateforme en ligne et sous contrats horaires pour des suppléances inopinées
Specialist nurses available divided by the number of recommended specialist nurses per shift	Infirmiers spécialisés disponibles divisés par le nombre d'infirmiers spécialisés recommandés par quart de travail	Indicateur a posteriori pour des analyses rétrospectives d'organisations ou de charges en soins. Pour cet indicateur, le temps de travail de l'infirmier n'est pas systématiquement le temps de soins aux patients. L'indicateur entend par ' heures supplémentaires ' non pas les heures travaillées par les personnels en poste dans l'unité mais les heures travaillées par les personnels ' en renfort ' pour les mêmes patients

Tableau 1 (suite)

Formulation Dall'Ora [27]	Application dans la fonction publique hospitalière en France	
Ratio of ICU trained to trainee nurses	Ratio d'infirmiers formés en soins intensifs par rapport aux infirmiers stagiaires	Ce n'est pas un indicateur de dimensionnement paramédical. Les stagiaires infirmiers (ESI) ne sont pas intégrés dans les effectifs soignants. Ils ne sont pas comptabilisés dans les ratios s'ils existent. La formation infirmière relève d'un cadre réglementaire précis, dont le dernier décret n°2024-1134 du 4 décembre 2024 portant diverses modifications (décret applicable à la rentrée 2026)

3.3. Nature des études

Les études étaient soit observationnelles, soit expérimentales de pratique clinique ('*natural experiments*' [30], par exemple pour changements de réglementation), soit des revues, ce qui limite l'inférence de causalité stricte en raison de biais potentiels (biais de sélection). Il n'existait pas d'essais contrôlés (ECR) randomisant directement des RS pour mesurer la morbi-mortalité des patients. Randomiser des RS pose d'importantes difficultés éthiques et organisationnelles (risque pour les patients, contraintes de personnel, acceptabilité pour les équipes et hôpitaux), d'où l'absence d'ECR. Les recommandations reposaient principalement sur des données de niveau III (études non expérimentales) à IIa (études quasi-expérimentales). Ces études ont été soit des *cross-sectional studies* (études inter-groupes) comparant des unités de spécialités ou globalement des hôpitaux, en moyennant les données de ratio soignant utilisé, soit quelques études longitudinales rétrospectives comparant, dans le temps, les variations libres et non réglementées de ratio soignant chiffré au sein d'un même groupe d'unités ou au sein des mêmes hôpitaux dans le temps [27]. Le travail dans le Queensland [31] est le seul à avoir analysé dans les mêmes structures et en termes de MM, entre deux périodes longitudinales de RS modifiés, comparant une incrémentation volontariste dans un groupe d'hôpitaux test volontaires par rapport à un groupe d'hôpitaux de référence sans variation volontariste de leurs RS, ce travail se rapprochant le plus d'un travail scientifique prospectif.

4. Résultats

4.1. Corrélations du RS avec le risque de mortalité

Dix ans après des enquêtes dans des hôpitaux américains, pour la première fois en 2002 un article [32] précisait la corrélation entre sous-effectifs et mortalité en chirurgie dans le but de fixer des RS recommandés. Les mécanismes principaux évoqués étaient l'impossibilité d'une surveillance accrue, le défaut de détection précoce des complications ou d'intervention rapide permises par une charge de travail raisonnable. Cette étude montrait, en outre, un surrisque de burnout du personnel de 23 %, et une répercussion sur l'insatisfaction croissante de 15 % (OR, 1,15; 95 % CI, 1,07-1,25). Les auteurs fixaient un point de bascule du ratio soignant de 1/6 à 1/8.

En 2011, Needleman [33] sur 197.961 admissions et 176 696 plages de travail de 8h00 pour les IDE dans 43 services cliniques objective un lien significatif entre surmortalité et augmentation du nombre de patients pris en charge au-delà du nombre prévu pour la structure, avec un effet délétère particulier des rotations rapides des patients dans les lits.

En 2016, [34] un travail au sein du National Health Service (137 hôpitaux – 9 669 555 séjours médicaux et 9 302 292 séjours chirurgicaux–durée 2 ans) analyse le ratio de lits par nombre d'équivalent temps plein (IDE, aide-soignant(e)s) et médecins. Il montrait qu'il y avait une corrélation significative entre la mortalité non ajus-

RÉCAPITULATIF DE LA RÉGLEMENTATION DES ACTIVITÉS DE SOINS SENSIBLES

Catégorie de soins	Activité	Référence réglementaire (code de la santé publique)	Entrée en vigueur
Obstétrique, néonatalogie, réanimation néonatale	Obstétrique	D. 6124-44	Décret n° 98-900 du 9 octobre 1998
	Néonatalogie et soins intensifs de néonatalogie	D. 6124-56	
	Réanimation néonatale	D. 6124-61	
Grands brûlés	Traitement des grands brûlés	D. 6124-158	Décret n° 2007-1240 du 20 août 2007
Soins critiques	Réanimation et soins intensifs polyvalents, et de spécialité le cas échéant	D. 6124-28-4 et D. 6124-8-5	Décret n° 2002-466 du 5 avril 2002
	Soins intensifs d'hématologie	D. 6124-31-3	
	Soins intensifs de neurologie vasculaire	D. 6124-30-3	
	Soins intensifs de cardiologie	D. 6124-29-3	
	Réanimation de recours et soins intensifs pédiatriques polyvalents	D. 6124-33-3 à D. 6124-33-5	
	Centres d'hémodialyse pour adultes et pour enfants	D. 6124-70 et D. 6124-73	
Insuffisance rénale chronique	Unités de dialyse médicalisée	D. 6124-77	Décret n° 2002-1198 du 23 septembre 2002
	Unités d'autodialyse	D. 6124-81	
	Dialyse péritonéale à domicile	D. 6124-87	
Traitement du cancer	Radiothérapie externe	D. 6124-140-2	Décret n° 2022-693 du 26 avril 2022

Source : direction générale de l'offre de soins.

Fig. 1. Décret n° 2022-694 du 26 avril 2022 relatif aux conditions techniques de fonctionnement de l'activité de soins critiques NOR : SSAH2206984D [26].

tée (moins 20 % en médecine et moins 17 % en chirurgie) et un faible RS ($RS < 1 : 10$ vs $> 1/6$) et de médecins mais l'inverse en ratio aide-soignant(e)s. La mortalité ajustée (sexe, âge, comorbidités) n'était plus significative pour les RS strictement IDE.

Considérée comme étude pivot par le rapport parlementaire du sénateur Jommier de 2022, l'étude longitudinale du Queensland [31] objective l'impact dans le temps d'une politique coordonnée volontariste d'implémentation d'un ratio plus favorable au sein d'une même structure.

Dans le cas présent dans 9 hôpitaux/36 le changement de ratio au sein des mêmes hôpitaux et unités, objective une diminution du sur-risque de mortalité de plus de 10 % par un ratio plus élevé de patients par infirmière, sans donner de ratio ' seuil '.

Une review de quelques autres études longitudinales [27], où les unités ont subi ou ont spontanément fait évoluer leur ratio soignant ' au fil de l'eau ', n'apporte pas de précision supplémentaire objectivant des sur-risques de mortalité de 1 à 5 % en cas de ratios ou de temps de soins moyen plus bas et, à l'inverse, une diminution du risque de mortalité allant jusqu'à moins 19 % en cas de ratio moyen plus élevé.

En 2020, une étude anglaise sur des patients âgés de plus de 75 ans montrait qu'un temps de plus 0,5 h/infirmière-jour était associé à une réduction de mortalité de 10 % [35].

En 2023, [19] une revue de 12 articles (sur 208 analysés par 2 lecteurs indépendants) respecte des critères d'inclusion stricts : effectif d'IDE précisément identifié, chiffres de mortalité hospitalière ou à 30 jours, analyse de corrélation mortalité/ratios. Les échantillons de patients variaient [1864–25 879 988], sur des unités de soins diverses et 7 études sur 12 montraient une corrélation significative ($p < 0,05$) entre un ratio soignant plus élevé et une mortalité moindre. Cette revue insistait sur la grande variabilité des critères de jugement utilisés et des corrélations (réduction de la mortalité par heure d'IDE ajoutée ou nombre d'IDE ajouté par lit). Elle identifiait l'importance du pourcentage d'IDE dans l'effectif et l'association avec le niveau d'effectif médical ajusté.

Une étude coréenne en 2025, montrait un surrisque significatif de mortalité de 4,5 % (OR 0,69 CI 95 %) dans les unités avec un RS $> 1/4,5$ vs $1:2,5$ associé à un turnover paramédical > 12 % [36].

4.2. Corrélations du ratio soignant avec la morbidité

En 2008 [8], une revue mettait en évidence le lien significatif entre les effectifs IDE, le degré de compétence, les dépassements d'horaires et le surrisque de morbidité ($p < 0,005$), notamment infectieuse, dans 31/42 articles sélectionnés. Certaines études n'observaient pas d'association statistiquement significative entre la dotation IDE et d'autres indicateurs indirects de morbidité (ex. durée moyenne de séjour) [33]. Les variations de résultats pouvaient être dues à des différences méthodologiques, au type d'établissement ou de spécialité, ou aux stratégies compensatoires mises en place (ex : recours à d'autres professionnels).

Dans une revue en 2018 [9], le lien entre sous-effectif IDE et sur-risque de complications infectieuses était confirmé. Le lien avec un manque de médecins était associé au risque infectieux dans 3 des 5 études. A noter que de nombreuses études en soins critiques, ont montré ce lien entre sous-effectifs médicaux et risques, notamment infectieux, et mortalité.

D'autres études observationnelles et épidémiologiques ont documenté une association entre un RS insuffisant et une augmentation des complications nosocomiales (infections, escarres), des erreurs médicamenteuses, des événements indésirables ou un taux élevé de réadmissions [37].

Cependant, dans une revue sur 27/44 articles sélectionnés en 2019 [38] 10 études ne corrèlent pas la survenue accrue d'accidents cardiaques au RS défavorable et 8/16 études ne trouvent pas de corrélation avec la mortalité hospitalière. En 2022 une étude corréle le taux de chutes au RS pour les IDE au taux de temps passé par patient par jour (OR = 0,41, $p = 0,016$) et au taux d'IDE (OR = 7,32, $p = 0,007$). [39].

En 2025, [40] les données d'une étude canadienne en extrayant 609 sur 2366 réponses qualitatives déclaratives d'IDE, travaillant en soins directs dans des unités de soins variées, ayant un RS compris entre 1/1 et 1/9, identifie une bascule significative pour la qualité et la sécurité des soins, les soins prévus non effectués et pour les événements indésirables en passant d'un ratio de 1/2–1/4 à des ratios de 1/5–1/8 mais non significative pour les chutes et la survenue d'infections urinaires. Les auteurs recommandaient un ratio 1/4 comme ' tournant décisif '.

En 2025 une autre revue (20 articles) [29] confirmait ce lien de sur-risque infectieux en unité de soins critiques, mais identifiait une grande variation des corrélations liée aux différences d'indices de gravité des patients et des protocoles de prévention.

Le taux de ' failure to rescue ' ou manque de chance ou échec à traiter une complication, a été montré significativement corrélé (OR 0,70, 95 % CI 0,54–0,91 ; $p = 0,007$) au RS chez 4902 patients opérés du foie aux États-Unis [41].

4.3. Spécificité des unités de pédiatrie (hors soins critiques)

Une revue publiée en 2011 [28], à partir de 8 articles sélectionnés parmi 28, dans des unités prenant en charge des enfants de 0 à 18 ans, établissait une augmentation des infections nosocomiales en cas de temps de soins (heures) par patient plus faible. Elle ne trouvait cependant pas de différence en réanimation néonatale ni s'agissant du taux d'intérims dans l'effectif global. Les résultats étaient contradictoires en termes de corrélation avec le taux de mortalité, significative pour deux études, l'une anglaise sur 14 343 enfants dans 54 unités (1998–1999) [42] et négative pour l'autre étude, américaine, sur 3,5 millions d'enfants (1996–2001) [43]. Cette revue insistait sur la diversité des méthodes de mesure des effectifs paramédicaux et du calcul du temps de soins et l'impossibilité d'agréger les données compte tenu de la diversité des indicateurs cliniques potentiellement corrélés.

En 2018 [44], une étude internationale portant sur 217 714 enfants hospitalisés (hors-soins critiques) dans 22 hôpitaux (Belgique, Canada, UK, Italie, Nouvelle-Zélande, Irlande, et Pays-Bas) avec un RS moyen ' patient-to-nurse ' de 3/1 [2,8–3,6] montrait paradoxalement qu'un RS élevé était corrélé à une mortalité plus basse, y compris après ajustement aux paramètres de sévérité ou d'organisation. Cette étude faisait état de limitations dues à l'extraction des données par échantillon et à la participation à un protocole de recherche dans des hôpitaux universitaires avec un haut niveau de qualification des IDE.

4.4. Spécificité des unités de psychiatrie

L'Association américaine des IDE en psychiatrie estime qu'il n'y a pas d'études en nombre suffisant pour recommander l'utilisation des RS quantitatifs dans le dimensionnement des unités de santé mentale [45]. En France, il y a un accord pour estimer que le contenu du soin prévaut sur le nombre de soignants. Le contenu des soins en psychiatrie n'est pas clairement réparti entre IDE et AS. Le temps de l'hospitalisation conventionnelle n'est qu'une étape dans un parcours de soins en santé mentale. L'hospitalisation sous contrainte qui impose déjà un cadre réglementaire sur les aspects sécuritaires, nécessitera certainement un travail sur un RS.

4.5. Corrélations du RS avec des indicateurs de fonctionnement

4.5.1. Une charge de travail

Une charge de travail excessive accroît la fatigue et le stress, augmentant le risque d'erreurs [46]. Dans une étude sur l'observance ou non d'une charge en soins idéale (calcul prédéterminé par type d'unité) le risque d'incidents lié aux soins était multiplié par un facteur 1,24 (95 % CI 1,08–1,42) en cas de dépassement [47]. Dans les soins critiques, une étude a rapporté qu'un ratio ' workload/nurse ' (mesuré via TISS-76 pour le patient) > 52 était associé à une diminution mar-

quée de la survie (OR $\approx$ 0,35, 95 % CI 0,16–0,79). Concrètement, un ratio $<$ 40 de ‘ charge par IDE ’ correspondait à $>$ 95 % de probabilité de survie, et ‘ $>$ 52 ’ à $>$ 95 % de probabilité de non-survie selon le modèle [48]. Cela montre qu’en soins critiques, ce n’est pas uniquement le RS mais aussi la complexité/charge en soins des patients qui importe [49].

4.5.2. Un turnover élevé

Un turnover élevé du personnel fragilise la continuité des soins et entraîne des coûts supplémentaires. Initiée dans les blocs opératoires pour caractériser l’effet bénéfique de la continuité de travail d’une même équipe ‘ chirurgien-anesthésiste-IBODE ’ dans les salles opératoires (revue par [50]), la notion de ‘ Familiarity ’ s’est élargie aux processus ergonomiques d’organisation mis en place pour rendre synergique le travail des acteurs de soins dans une unité. Le ‘ travailler ensemble ’ est un facteur de sécurisation de la prise en charge des patients [51,52]. Cependant, analysant un temps formalisé de prise en charge synergique de paramédicaux au lit du patient, pour 29 173 patients durant 1 an, une étude a trouvé une corrélation avec la typologie de l’activité en soins critiques, la durée de séjour et un protocole de visite formalisé mais pas avec le RS ni la taille des unités ni la sévérité des patients [53].

4.6. Outils de calcul de la ressource en soins autres que le RS

Des outils de calcul de la ressource nécessaire autres que le RS brut chiffré en valeur absolue ont émergé pour identifier plus précisément la réponse organisationnelle au besoin de soins.

4.6.1. L’IND24H

L’IND24H [54] est la durée de temps cumulé, par 24 h rapportée à une donnée de référence : le lit (ou la place pour l’ambulatorio). Il permet de distinguer semaine/week-end-jours fériés, et matin/après-midi/soir et aide à une conception plus continue des soins sur 24 h. La mesure du temps de soins disponible doit permettre de dimensionner a priori le volume de soins prescrits et requis et réciproquement. Ce volume est dépendant de la prescription médicale mais également du temps dédié moyen standardisé par actes. Ce temps moyen relève d’une structuration des soins paramédicaux, chaque soin étant décrit de manière formelle (précisant les indicateurs de qualité et de sécurité) et caractérisé d’une cotation moyenne en temps. Le temps de soins rapporté à l’unité de lit ou place est une donnée inexistante dans les structurations hospitalières françaises.

4.6.2. L’ETN (effectif théorique nécessaire)

L’ETN [54] est le chiffre d’équivalent temps plein (ETP) requis exprimé par rapport à une donnée de référence : le lit (ou la place pour l’ambulatorio). L’ETN permet de situer le volume total de ressource humaine (RH) nécessaire pour une activité précise, dans une unité de soins. Le calcul de l’ETN est dépendant de la valeur du temps de travail et du capacitaire de l’offre de soins. Concrètement, l’ETP requis pour permettre l’exhaustivité d’une maquette des temps de travail au sein d’une équipe est rapporté au nombre de lits ou places attribués à cette même équipe. L’ETN évolue en fonction du temps de travail. En effet, toutes les durées du travail n’impactent pas de la même manière le coût en ETP des organisations. L’exemple le plus emblématique est la durée des postes en 12 h versus des postes en 7 h 30 (Tableau 2). L’ETN est, en général, un indicateur utilisé à l’occasion des analyses médico-économiques et des ‘ dialogues de gestion ’ entre des responsables d’unités ou de pôles, administratifs, médicaux ou paramédicaux.

4.6.3. Le bed count et le temps de soins réel

Le bed count et le temps de soins réel supposent un enregistrement horaire des fluctuations de la charge en soins et du besoin de soins au long du planning de travail et de ses séquences pour adapter l’effectif en temps réel [55]. Dans une expérience en Californie sur 10 jours d’une unité de soins critiques cardiologiques et post-opératoires de 28 lits, les

auteurs proposent d’introduire une méthode dite ‘ calcul dynamique du besoin en soins ’ pour mieux optimiser le nombre d’IDE c’est-à-dire une ‘ charge en en soins ’ en temps réel. Les IDE doivent saisir des données de besoin en soins (saisie manuelle) centrées sur les soins directs. Il en résulte un calcul d’un temps de soins par patient et par période de la journée. La conclusion cite que les méthodes par RS sont insuffisantes si elles ne sont pas associées à une évaluation anticipée des besoins des patients, ces besoins étant ensuite classés par compétences (IDE ou aide-soignant). Les auteurs insistent également sur la nécessité de prendre en compte les rotations quotidiennes (entrées et sorties) qui ne sont pas comptabilisées dans les méthodes de ‘ RS par lit ’. La méthode, testée dans une unité de soins longue durée, avec les chutes comme indicateur, utilisant l’évaluation de la charge en soins pour dimensionner les effectifs, permet de réduire les chutes [55]. Une revue, en 2021, liste les systèmes disponibles pour la mesure du temps de travail en temps réel [56].

4.7. Autres paramètres d’un dimensionnement paramédical

4.7.1. Les autres métiers

Au-delà de la fonction ‘ IDE ’, d’autres métiers (aides-soignantes [AS]) complètent le personnel paramédical. Leur prise en compte ou non dans les effectifs paramédicaux impacte le chiffrage d’un RS brut chiffré [19,24,57–59]. Par ailleurs, dans les pays où la législation permet l’emploi sur poste titulaire de personnel à diplôme étranger ou intérimaire ou en formation, le taux d’IDE non titulaire ou à compétence limitée par rapport à l’effectif global a été analysé comme facteur de risque d’augmentation de la MM [31,60–64], en particulier mesuré par le niveau de compétence et d’expérience [38,63,65–67]. Dans une étude portant sur 665 hôpitaux américains, le risque de mortalité ou de ‘ failure to rescue ’ en cas d’implication d’un taux supérieur à 25 % d’IDE non-enregistré(e)s aux États-Unis, est croissant avec le RS et devient significatif à partir de plus de 5 patients par IDE [18] (Tableau 3). Pour Aiken 2014 [65], un taux augmenté de + 10 % d’IDE enregistrées par rapport à l’effectif global réduit la mortalité de 7 %. Dans un modèle multivarié à partir d’une étude sur 422 730 patients chirurgicaux, il a été montré une corrélation significative de trois paramètres : niveau d’effectif, niveau de formation et taux de soins non prodigués (dans une liste de 13 allant des soins de toilette et de positionnement à l’administration des traitements en passant par la prise en charge de la douleur) [16]. Pour Chau [61] le niveau de formation et d’expérience avait un impact moindre que le RS. Au-delà des chiffres de ratio bruts la notion de stabilité de la culture de soins prédomine [34,66,68].

4.7.2. Le fonctionnement des structures

S’agissant du fonctionnement des structures, le taux de postes vacants, le taux d’accidents du travail, le ressenti négatif de qualité de vie au travail et plus généralement la difficulté de recrutement (attractivité) ont également été corrélés à des RS défavorables [3,12,69]. Au contraire, un article analysant 1884 unités dans 306 hôpitaux américains [70] montrait que le RS n’était pas prédictif de turnover professionnel à la différence de la typologie des unités (pédiatrie versus adulte), de leur statut universitaire ou non et du taux d’IDE formées(és) ou non aux États-Unis. Plus globalement, c’est l’échelle des ressources disponibles dans une organisation de soins, hôpital, territoire ou pays qui influence aussi les recommandations de calibrage des unités de soins. Comme le montrent les études de la DREES ces dernières années [71], la chute du nombre de lits d’hospitalisation en France après avoir connu une baisse significative depuis 2013, enregistre un ralentissement à –0,5 % en 2024.

4.7.3. Le travail paramédical

Le travail paramédical est influencé par l’évolution géographique des unités liée aux aménagements structurels (distribution et dimension des locaux, circuits et flux), aux apports de la robotique, du numérique et

Tableau 2

Exemple de l'impact des horaires sur le dimensionnement paramédical [55].

7h36 jour 10 h nuit	ETN	IND24 h	12 h	ETN	IND24 h	7 h jour 12 h nuit	ETN	IND24 h
3 matin 3 soir 2 nuits	0,52	2,18	3 jour2 nuit	0,48	2	3 matin 3 soir 2 nuits	0,52	2,2

Une unité de 30 lits : Trois situations comparées : des durées de postes de jour et de nuit différents; Maquette identique sur 365 jours; Calculs fait sur des VHM à 1547 h et 1470 h. Cet exemple montre l'impact du modèle horaire sur l'ETP requis (et donc l'ETN) ainsi que sur le temps de soins possibles au lit du patient. Les durées de postes en 12 h ne présentent pas d'économies majeures car les horaires en 12 h (horaire dérogatoire) génèrent du temps additionnel tout en réduisant potentiellement le temps de soins par patient.

Tableau 3

Corrélations d'un taux > 25 % d'infirmières(ers) non-diplômées(és) aux États-Unis avec une charge en soins croissante sur le taux de mortalité et d'échec de sauvetage (' failure to rescue ') [18].

Nombre de patients /infirmière(er)	Mortalité à 30 jours (n = 1 295 179)			30-day Failure to rescue (n = 460 722)		
	Odds ratio	95 % CI	P-value	Odds ratio	95 % CI	P-value
3 patients	0,93	(0,80 1,08)	0,33	0,92	(0,79 1,07)	0,27
4 patients	1,01	(0,92 1,11)	0,83	1,00	(0,91 1,11)	0,93
5 patients	1,10	(1,02 1,18)	0,01	1,10	(1,02 1,19)	0,01
6 patients	1,20	(1,09 1,31)	< 0,01	1,21	(1,09 1,34)	< 0
7 patients	1,30	(1,13 1,49)	< 0,01	1,32	(1,12 1,56)	< 0,01

aux potentialités offertes par l'Intelligence Artificielle. Mais, la corrélation avec le RS n'a pas été étudiée ni modélisée.

4.7.4. L'impact du RS

L'impact du RS sur la satisfaction au travail, la survenue de burn-out et l'attrition professionnelle n'est pas clairement démontré. Une étude dans 4 hôpitaux du NHS, analysant 43 097 arrêts maladie dans 2 690 080 rotations a montré les facteurs de survenue suivants : moindre proportion d'IDE enregistrée, horaires plus longs, sous-effectif chez les IDE travaillant à temps partiel [72]. Plusieurs autres études ne corrélaient pas directement les RS à la survenue de burn-out ou de départ professionnel, mais insistent sur un faisceau complexe de facteurs dont les conditions d'environnement, la construction de la résilience, les relations hiérarchiques, qui ont plus d'impact que la rémunération ou la charge de travail [73].

4.7.5. La notion de coûts comparés

La notion de coûts comparés selon l'instauration ou non de ratios plus élevés a fait l'objet d'analyses intégrées ou de simulations mettant en balance les dépenses salariales face aux coûts engendrés par les événements de MM et leurs conséquences indirectes. Une étude ancienne avait montré un gain de 136,000 dollars par gain de survie en passant d'un RS de 1/8 à 1/4 [74]. Une étude portant sur 210,493 patients dans des unités de RS moyen de 1,5,4 (1/4,2- à 1-7,6) en 2020 montrait un gain de survie estimé de 1595 vies et une économie de 117 millions de dollars pour un RS à 1/4 [75]; Une étude en 2021 avait montré qu'à partir d'un RS élevé, la flexibilité reposant sur la suppléance n'était pas aussi performante à partir d'un ratio plus bas [3]. Enfin 2 simulations, l'une en Belgique en 2010 portant sur la chirurgie cardiaque et l'autre en 2009 au Minnesota concluaient à des gains financiers [13].

5. Discussion

Le principal résultat de ce travail est que, si un plus faible risque de MM des patients pris en charge dans des unités de soins dans lesquelles les RS sont plus élevés est une notion établie depuis plus de 20 ans et confirmée ces 5 dernières années, il n'y a pas de chiffre seuil reconnu

universel par type d'activité hors soins critiques, ni scientifiquement ni dans la pratique organisationnelle.

La plupart des études de RS sont obtenues par des analyses statistiques (en *odds ratio*) de corrélation entre des chiffres en pourcentage de MM et des comparaisons de RS d'unités ou d'hôpitaux voire de pays différents. Les chiffres de MM sont aussi analysés par calcul de pourcentage de mortalité supplémentaire en cas d'augmentation d'un patient en charge par IDE. Ces comparaisons comportent de nombreux biais de sélection dans la typologie des malades pris en charge, la nature des activités ou disciplines considérées et par la méthodologie de décompte du RS ou du temps de travail paramédical. Les études analysent des groupes d'unités ou d'hôpitaux, le plus souvent rétrospectivement en termes de données patients ou de données organisationnelles facteurs de biais. Certaines études, à partir de populations de patients aux paramètres de comorbidité ajustés, rendent les résultats plus fiables [76], surtout dans le cas d'études très larges ou internationales. Cependant, le recueil des données issues des bases de données médico-administratives, comme le PMSI en France, autorise une relative fiabilité des extractions de cas traités en termes de sévérité, reflétant donc la charge en soins, malgré les disparités inévitables de typologie des unités de soins et leurs pratiques et même si le niveau de sévérité n'approche pas l'intégralité des composantes des scores (concordance insuffisante), comme le score d'Elixhauser [77]. Cela peut autoriser des comparaisons de ratios entre unités d'appellation similaire au sein d'une même discipline.

Si, pour le paramètre ' mortalité ' la définition est univoque (malgré la distinction faite parfois entre mortalité hospitalière et mortalité à J30, cependant non significative [32]), les items de morbidité-cible ou d'événements indésirables graves analysables ne peuvent pas être comparés selon les activités ou les protocoles de soins utilisés. Ils ont cependant été codifiés dans des listes comme la grille ALARM de l'HAS.

La pluralité de mesure des effectifs ou des critères de recueil des temps de travail doit être débattue car des outils différents sont utilisés [27]. Certaines études n'ont pas pris compte des chiffres de RS effectifs mais des RS exprimés en pourcentage par rapport à un effectif théorique ou structurel des unités de soins considérés visant à dimensionner a priori une structure ou un hôpital. D'autres s'ajustent au chiffre d'effectif effectivement constaté ou au temps de soins mesuré au cours de la rotation de travail, visant une adaptation des effectifs dans une op-

Tableau 4

Exemple d'effectifs moyens par nombre de lits et de patients par unités regroupées en spécialités dans les hôpitaux du National Health Service (toutes maquettes confondues) au Royaume Uni en 2009 [79].

	Gériatrie	Psychiatrie	Unités Adultes	Pédiatrie	Total
Nombre lits	27	19	26	20	24
Nombre patients	25	17	25	15	23
Taux occupation	95 %	88 %	99 %	80 %	95 %
Nombre infirmiers	2,5	2,1	3,1	3,6	3,1
Nombre auxiliaires	2,7	2,2	2,0	0,8	2,0
Total effectif unité	5,2	4,3	5,1	4,3	4,9
Patients par infirmiers	11,3	9,2	9,1	4,6	8,7
Patients par effectif total unité	5,2	4,1	5,4	3,8	4,9

Tableau 5

Suppléance pour pallier un défaut d'effectif paramédical.

La suppléance est le remplacement d'un professionnel absent par un autre professionnel de même qualification. Si la qualification n'est pas respectée (un aide-soignant remplace par exemple un infirmier absent), la méthode est la compensation

La suppléance est la méthode majoritairement appliquée dans les hôpitaux pour atteindre l'exhaustivité d'une maquette de temps de travail

La suppléance et la compensation sont mises en œuvre par des ressources variées :

- Une équipe interne à la structure hospitalière, dimensionnée suivant des données d'absentéisme, affectée à partir de différents critères sur les postes non pourvus (absences inopinées ou connues)
- La mobilisation de personnels au sein même de la structure mais affectés dans d'autres unités
- L'intégration dans les effectifs de personnels en cours de formation pour de la compensation dont l'exercice en poste des stagiaires reste sous tutelle
- Un volume financier prédéterminé et dédié au financement d'heures complémentaires. Un professionnel travaille durant un temps personnel et est rémunéré suivant un tarif plus élevé conformément aux dispositifs réglementaires.

• Un volume financier prédéterminé pour le financement de contrats de travail complémentaires au tableau des emplois. Ces contrats sont réalisés par relation directe avec des candidats ou via des plateformes dématérialisées de recrutement

En l'absence d'une obligation réglementaire de dimensionnements d'effectifs, la suppléance et la compensation relèvent d'une décision de la gouvernance de la structure en fonction de données fonctionnelles ou médico-économiques, reposant ou non sur des estimations de charges en soins

En application d'une loi sur le dimensionnement d'effectifs ('ratios'), la compensation ne serait pas applicable et la suppléance serait obligatoire. A défaut de suppléance possible, l'hôpital serait contraint de fermer l'activité correspondant au nombre de postes non pourvus. En pratique, les hôpitaux anticipent l'absentéisme. Ils réduisent l'offre de soins durant des périodes où l'absentéisme est observé.

tique de soutenabilité démographique et financière. Ces résultats plus réalistes ont demandé des études prospectives ou des mesures du temps de soins en temps réel [58], plus difficiles à mener comme la mesure du temps de contact avec le malade par des témoins de détection électronique portés par les IDE et reconnus par des capteurs en chambre [78]. Ils vont de pair avec de nombreux scores de mesure de la charge en soins, pour certains combinés avec le RS et estimés plus pertinents que le seul RS [30]. C'est pour cette raison que le choix des indicateurs est à considérer comme suit :

Les indicateurs a priori qui permettront une méthode de dimensionnement paramédical par 'fourchettes larges'. Ceci offrira la possibilité d'appliquer la loi tout en laissant une flexibilité aux établissements publics notamment pour répondre à une évolution des besoins des patients.

Les indicateurs a posteriori qui offriront des données d'analyse des fonctionnements, organisations des activités des soins, mises en œuvre des conditions de travail ou bilans sociaux.

S'agissant de la diversité des activités et des unités de soins, les travaux de chiffres de ratio dans les secteurs de soins critiques, avec une population et des actes plus homogènes et des protocoles standardisés, approchent le consensus, sur des marges allant de 1/1 à 1/2. Une seule étude récente [50] conclut à la non-significativité de la corrélation RS à la mortalité versus la mesure de charge en soins calculée selon le protocole 'Therapeutic Intervention Scoring System'. Dans les activités hors soins critiques, la littérature américaine ou canadienne dans les services médicaux ou chirurgicaux montre des fourchettes de RS observés allant de 1/3 à plus de 1/10 (moyenne de RS à 1/4) avec un seuil de bascule plusieurs fois proposé à 1/6 [7-13]. Un recensement à l'échelle du Royaume-Uni datant de 2009, faisait état d'un recueil officiel des effectifs selon les spécialités médicales (Tableau 4), mais ne constituait ni une étude de seuil ni une recommandation [79].

Le RS chiffré seul (lit ou patient/infirmière(r) ou l'inverse) ne reflète pas la quantité de soins effectivement mis à la disposition du patient [30,80]. L'intrication du poids des personnels paramédicaux non-infirmiers est fréquemment identifié [53,63] comme un paramètre correctif d'un RS exclusivement infirmier, devant être pris en compte mais aussi le degré, variable, de couverture médicale des unités de soins.

Les conséquences constatées de l'inadaptation des effectifs en termes de dysfonctionnement des équipes de soins ont, en outre, la particularité de rétroagir en boucle sur la qualité de prise en charge et donc la MM, ressentie elle-même comme facteur de perturbations comportementales et d'attractivité. Au plan organisationnel, la typologie des rotations d'horaire de travail est un facteur indirect majeur de construction des RS (Tableau 2) et impacte les coûts en termes de calcul des ETP nécessaires à la construction de ces effectifs [55,81]. Cela renvoie à la gestion de la suppléance mise en œuvre pour la gestion de la continuité des soins (Tableau 5).

6. Conclusion

Ce travail remet en cause la crédibilité d'un chiffre seuil brut de RS exprimé comme seul facteur de risque de sur-MM ou de dysfonctionnement, donc de dimensionnement et d'organisation des unités de soins.

La diversité des corrélations analysées dans la littérature pousse à considérer au minimum des fourchettes de RS ou de temps, par activité ou par groupes d'activité homogènes en termes de typologie de prise en charge, en suivant des indicateurs de temps de soins prédéfinis. En effet, la prise en compte du paramètre 'temps de soins', paraît plus directement corrélée aux risques de morbi-mortalité des patients que le RS, mais demande une clarification des outils pour le mesurer et la façon

Tableau 6
Tableau détaillé des dispositifs légaux de ratios minimums soignant/patients par unité de soins dans le monde (source Chatgpt).

Unité	Ratio minimum requis
États-Unis-Californie (Loi A.B. 394 en vigueur depuis 2004)	
Médecine-chirurgie	1/5
Chirurgie (post-op)	1/5
Télémétrie	1/4
Soins Intensifs	1/2
Step-Down/progressive care	1/3
Urgences	1/4 (global), 1/1 réanimation, 1/2 critique stabilisé
Obstétrique	1/2 Travail, 1/6 post-partum mère
Pédiatrie	1/4
Psychiatrie adulte	1/6
Rééducation	1/5
États-Unis-Oregon (HB 2697-2023)	
Soins intensifs	1/2
Médecine-chirurgie	1/4 (jour)/1/5 (nuit)
Télémétrie	1/4
Urgences	1/2 critique/1/4 soins actifs
Obstétrique	1/2 Travail/1/6 post-partum
Psychiatrie	1/6
États-Unis-New York (Safe Staffing Act)	
Soins Intensifs	1/2
Autres unités	Plans de soins obligatoires/pas de ratio
États-Unis-Massachusetts (chapter 155 - ICU)	
Soins Intensifs	1/1 ou 1/2 selon stabilité
Australie-Victoria (Safe Patient Act 2015)	
Médecine-Chirurgie	1/4 (jour)/1/8 (nuit)
Soins Intensifs	1/1 à 1/2 selon classification
Urgences	1/1 critique/1/4 global
Obstétrique	1/2 Travail/1/6 post-partum
Néonatalogie	1/1 à 1/3 selon niveau NICU
Pédiatrie	1/4
Psychiatrie	1/4 (jour)/1/8 (nuit)
Australie-Queensland (ratios publics 2016-2024)	
Médecine - Chirurgie	1/4 (jour)/1/7 (nuit)
Pays de Galles (Nurse Staffing Levels Act- 2016)	
Médecine-Chirurgie	Calcul fondé sur la charge en soins

de l'intégrer à la construction du dimensionnement paramédical. Enfin, la qualité des soins ne peut pas se résumer à ces indicateurs chiffrés mais doit prédéfinir une organisation des soins, en l'absence de laquelle sont privilégiées des méthodes de dimensionnement d'effectifs par approche essentiellement numérique.

D'autres indicateurs comportant les personnels paramédicaux non-infirmiers sont à considérer car le dimensionnement ne peut pas considérer la seule fonction IDE mais doit être coordonné avec le dimensionnement d'autres métiers. La réalité de la mise en œuvre de la qualité des soins passe par la considération des effectifs à l'échelon de différents métiers ou différentes fonctions participant aux soins, la notion d'équipe et la préservation de continuité du programme de soins.

Les types d'horaires de travail utilisés, la typologie des programmes de soins en équipe, la notion de management, les risques d'absentéisme ou de burn-out doivent également être pris en compte pour un dimensionnement paramédical qui n'aggrave pas le risque d'excès de MM ou de dysfonctionnement.

Par ailleurs, les paramètres d'attractivité et de fluidité dans la réalisation des soins doivent être considérés dans le contexte de raréfaction de la ressource et de la maîtrise des coûts, avec leurs conséquences en termes d'effectif.

Dans la perspective de la mise en application de la loi de novembre 2025, en l'absence de RS seuil universel identifiable, ces constatations amènent à recommander des travaux par activités et disciplines, dont, pour chacune, les populations de patients, les actes, les indicateurs ' morbidité ' ou les organisations, sont spécifiques. Les données régle-

mentaires sur des ratios effectivement mis en place dans différents pays sont rares (Tableau 6).

Mais, des protocoles adaptés aux particularités des établissements et des organisations professionnelles doivent anticiper des ajustements contrôlés. Cela renvoie, en France, à l'initiative du travail parallèle de l'HAS et des conférences et commissions professionnelles invoqué par les travaux parlementaires et sénatoriaux. Plus que jamais il sera nécessaire de passer par des étapes préalables de test sur des échantillons d'établissements et par type d'activités.

Déclaration de liens d'intérêts

Les auteurs déclarent ne pas avoir de liens d'intérêts.

Remerciements

Remerciements à Emmanuel Luigi (directeur général Adjoint - CHU Besançon), Vincent Dupont (directeur des affaires financières - CHU Amiens) pour leur contribution technique, Emmanuelle Defever (directrice adjointe de la Stratégie - ARS Hauts de France) pour son aide à la structuration du texte, Thierry Brugeat (directeur des soins - CHU Reims) pour son aide à la recherche bibliographique.

Références

[1] Meredith P, Turner L, Saville C, Griffiths P. Nurse understaffing associated with adverse outcomes for surgical admissions. BJS 2024;111(9):1-7.

- [2] Juvé-Udina ME, Adamuz Gonzalez-Samartino M, Tapia-Perez M, Jimenez-Martinez E, Berbis-Morello Polushkina-Merchanskaya O, Zabalegui A, et al. Association between nurse staffing coverage and patient outcomes in a context of pre-pandemic structural understaffing: a patient-unit-level analysis. *J Nurs Manag* 2025;2025:8003569.
- [3] Griffiths P, Saville C, Ball JE, Jones J, Monks T. Safer Nursing Care Tool study team Beyond ratios - flexible and resilient nurse staffing options to deliver cost-effective hospital care and address staff shortages: a simulation and economic modelling study. *Intl J Nurs Stud* 2021;117:103901.
- [4] Muntlin Å, Jangland E, Laugesen B, Voldbjerg SL, Gunningberg L, Greenway K, et al. Bedside nurses' perspective on the Fundamentals of Care framework and its application in clinical practice. A multi-site focus group interview study. *Intl J Nurs Stud* 2023;145:104526.
- [5] Buckley L, McGillis Hall L, Price S, Visekruna S, McTavish C. Nurse retention in peri-and post-COVID-19 work environments: a scoping review of factors, strategies and interventions. *BMJ Open* 2025;15:e096333.
- [6] West E, Mays N, Rafferty AM, Rowan K, Sanderson C. A nursing resources and patient outcomes in intensive care: a systematic review of the literature. *Int J Nurs Stud* 2009;46:993–1011.
- [7] Griffiths P, Maruotti A, Recio Saucedo A, Redfern OC, Ball JE, Briggs J, et al. Nurse staffing, nursing assistants and hospital mortality: retrospective longitudinal cohort study. *BMJ Qual Saf* 2019;28:609–17.
- [8] Stone PW, Pogorzelska M, Kunches L, Hirschhorn LR. Hospital staffing and health care-associated infections: a systematic review of the literature. *Clin Infect Dis* 2008;47(7):937–44.
- [9] Mitchell B, Gardner A, Stone P, Hall L, Pogorzelska-Maziarz M. Hospital staffing and health. Care-associated infections: a systematic review of the literature. *Joint Com J Qual Patient Safety* 2018;44:613–22.
- [10] Driscoll A, Grant MJ, Carroll D, et al. The effect of nurse-to-patient ratios on nurse-sensitive patient outcomes in acute specialist units: a systematic review and meta-analysis. *Eur J Cardiovasc Nurs* 2018;17(1):6–22.
- [11] Olley R, Edwards I, Avery M, Cooper H. Systematic review of the evidence related to mandated nurse staffing ratios in acute hospitals. *Austr Health Rev* 2018;43(3):288–93.
- [12] Amiri A, Solankalio-Vaheri T. Nurse-staffing level and quality of acute care services: evidence from cross-national panel data analysis in OECD countries. *Int J Nurs Sci* 2018;6(1):6–16.
- [13] Shekelle PG. Nurse-to-patient ratio as a safety strategy: a systematic review. *Annals Ann Intern Med* 2013;158:404–9.
- [14] Kiekkas P, Tsekoura V, Aretha D, Samios A, Konstantinou E, Igoumenidis M, et al. Nurse understaffing is associated with adverse events in postanaesthesia care unit patients. *J Clin Nurs* 2019;28:2245–52.
- [15] McHugh MD, Rochman MF, Sloane DM, Berg RA, Mancini ME, Nadkarni VM, et al. Better nurse staffing and nurse work environments associated with increased survival of in-hospital cardiac arrest patients. *Med Care* 2016;54(1):74–80.
- [16] Ball JE, Bruyneel L, Aiken LH, Sermeus W, Sloane DM, Rafferty AM, et al. RN4Cast Consortium. Post-operative mortality, missed care and nurse staffing in nine countries: a cross-sectional study. *Intl J Nurs Stud* 2018;78:10–5.
- [17] Falk AC, Wallin EM. Quality of patient care in the critical care unit in relation to nurse patient ratio: a descriptive study. *Nurs Crit Care* 2016;35:74–9.
- [18] Neff DF, Cimiotti J, Sloane DMAND, Aiken LH. Utilization of non-US educated nurses in US hospitals: implications for hospital mortality. *Int J Quality Health Care* 2013;25:366–72.
- [19] Dall'Orca C, Rubbo B, Saville C, Turner L, Ball J, Ball C, et al. The association between multi-disciplinary staffing levels and mortality in acute hospitals: a systematic review. *Hum Res Health* 2023;1:21–30.
- [20] Van den Heede K, Cornelis J, Bouckaert N, Bruyneel L, Van de Voorde C, Sermeus W. Safe nurse staffing policies for hospitals in England, Ireland, California, Victoria and Queensland: a discussion paper. *Health Policy* 2020;124(10):1064–73.
- [21] Scruth E. Nursing activities score, nurse patient ratios, and icu mortality: its more complicated than that. *Crit Care Med* 2020;48(1):126–7.
- [22] Han X, Pittman P, Barnow B. Alternative approaches to ensuring adequate nurse staffing: the effect of state legislation on hospital nurse staffing. *Med Care* 2021;59(Suppl. 5):S463–70.
- [23] Schoo AM, Boyce R, Ridoutt L, Santos T. Workload capacity measures for estimating allied health staffing requirements. *Aust Health Rev* 2008;32(3):548–58.
- [24] Griffiths P, Saville C, Ball J, Culliford D, Jones J, Lambert F, et al. Nursing team composition and mortality following acute hospital admission. *JAMA Network Open* 2024;7(8):e2428769, <http://dx.doi.org/10.1001/jamanetworkopen.2024.28769>.
- [25] B Jomier. Proposition de loi relative à l'instauration d'un nombre minimum de soignants par patient hospitalisé. N° 105 Sénat Session ordinaire de 2022–2023. Enregistré à la Présidence du Sénat le 8 novembre 2022.
- [26] Rapport fait au nom de la commission des affaires sociales sur la proposition de loi, adoptée par le sénat, relative à l'instauration d'un nombre minimum de soignants par patient hospitalisé, par M. Guillaume GAROT. N° 697 Assemblée nationale constitution du 4 octobre 1958 Dix-septième législature Enregistré à la Présidence de l'Assemblée nationale le 4 décembre 2024.
- [27] Dall'Orca C, Saville C, Rubbo B, Turner L, Jones J, Griffiths P. Nurse staffing levels and patient outcomes: a systematic review of longitudinal studies. *Int J Nurs Stud* 2022;134:104311.
- [28] Wilson S, Bremner A, Hauck Y, Finn J. The effect of nurse staffing on clinical outcomes of children in hospital: a systematic review. *Int J Evid Based Healthc* 2011;9(2):97–121.
- [29] Elmdni AAE. The impact of nurse-patient ratios on patient outcomes in intensive care units. *Nurs Crit Care* 2025;30(3):e70054, <http://dx.doi.org/10.1111/nicc.70054>.
- [30] Craig P, Katikireddi SV, Leyland A, Popham F. Natural experiments: an overview of methods, approaches, and contributions to public health intervention research. *Annu Rev Public Health* 2017;38:39–56, <http://dx.doi.org/10.1146/annurev-publhealth-031816-044327>.
- [31] McHugh MD, Aiken LH, Sloane DM, Windsor C, Douglas C, Yates P. Effects of nurse-to-patient ratio legislation on nurse staffing and patient mortality, readmissions, and length of stay: a prospective study in a panel of hospitals. *Lancet* 2021;397:1905–13.
- [32] Aiken LH, Clarke SP, Sloane DM, Sochalski J, Silber JH. Hospital nurse staffing and patient mortality, nurse burnout, and job dissatisfaction. *JAMA* 2002;288(16):1987–93.
- [33] Needleman J, Buerhaus P, Pankratz VS, Leibson CL, Stevens SR, Harris M. Nurse staffing and inpatient hospital mortality. *N Engl J Med* 2011;364(11):1037–45.
- [34] Griffiths P, Ball J, Murrells T, Jones S, Rafferty AM. Registered nurse, healthcare support worker, medical staffing levels and mortality in English hospital trusts: a cross-sectional study. *BMJ Open* 2016;6:e008751, <http://dx.doi.org/10.1136/bmjopen-2015-008751>.
- [35] Fogg C. The association between ward staffing levels mortality and hospital readmission in older hospitalised adults, according to presence of cognitive impairment: a retrospective cohort study. *Age Ageing* 2020;50:431–9.
- [36] Kim HY, Kim Y, Kim J. The combined effect of bed-to-nurse ratio and nurse turn-over rate on in-hospital mortality based on South-Korean administrative data: a cross-sectional study. *BMC Nursing* 2025;24:124.
- [37] Lee SA, Park E-C, Shin J, Ju YJ, Choi Y, Lee H-Y. Patient and hospital factors associated with 30-day unplanned readmission in patients with stroke. *J Investig Med* 2019;67(1):52–8.
- [38] Labelle JB, Audet LA, Farand P, Rochefort CM. Are hospital nurse staffing practices associated with postoperative cardiac events and death? A systematic review. *PloS One* 2019;14(10), <http://dx.doi.org/10.1371/journal.pone.0223979>, e0223979, eCollection 2019.
- [39] Kim J, Lee E, Jung Y, Kwon H, Lee S. Patient-level and organizational-level factors influencing in-hospital falls. *J Adv Nurs* 2022;78:3641–51.
- [40] Havaei F, Song C, Zou D, Wu AD, MacPhee M, Saewyc E. Beyond the ratios: evidence for optimal minimum nurse-patient-ratios in medical-surgical settings. *J Adv Nurs* 2025;0:1–12, <http://dx.doi.org/10.1111/jan.17104>.
- [41] Chen Q, Olsen G, Bagante F, Merath K, Idrees JJ, Akgul O, et al. Procedure-specific volume and nurse-to-patient ratio: implications for failure to rescue patients following liver surgery. *World J Surg* 2019;43(3):910–9.
- [42] The UK Neonatal Staffing Study Group. Patient volume, staffing, and workload in relation to risk adjusted outcomes in a random stratified sample of UK neonatal intensive care units: a prospective evaluation. *Lancet* 2002;359:99–107.
- [43] Mark BA, Harless DW, Berman WF. Nurse staffing and adverse events in hospitalized children. *Policy Polit Nurs Pract* 2007;8(2):83–92.
- [44] Gawronski O, Parshuram CS, Cecchetti C, Tiozzo E, Szadkowski L, Ciofi Degli Atti ML, et al. Evaluating associations between patient-to-nurse ratios and mortality, process of care events and vital sign documentation on paediatric wards: a secondary analysis of data from the EPOCH cluster-randomised trial. *BMJ Open* 2024;14:e081645.
- [45] Johnson C, Delaney KR, Cirpili A, Marriott S, O'Connor JJ. American Psychiatric Nurses Association Position: staffing inpatient psychiatric units. *Am Psychiatr Nurses Assoc* 2024;30(5):886–95.
- [46] West E, Barron DN, Harrison D, Rafferty AM, Rowan K, Sanderson C. Nurse staffing, medical staffing and mortality in intensive care: an observational study. *Intl J Nurs Stud* 2014;51:781–94.
- [47] Fagerström L, Kinnunen M, 3 Saarela J. Nursing workload, patient safety incidents and mortality: an observational study from Finland. *BMJ Open* 2018;8:e016367, <http://dx.doi.org/10.1136/bmjopen-2017-016367>.
- [48] Lee A, Cheung YSL, Joynt GM, Chi Hung Leung C, Wong WT, Gomersall CD. Are high nurse workload/staffing ratios associated with decreased survival in critically ill patients? A cohort study. *Ann Intensive Care* 2017;7:46.
- [49] Margadant C, Wortel S, Hoogendoorn M, Bosman R, Spijkstra JJ, Brinkman S, et al. The nursing activities score per nurse ratio is associated with in-hospital mortality, whereas the patients per nurse ratio is not. *Crit Care Med* 2020;48(1):3–9.
- [50] Stucky CS, De Jong MJ. Surgical team familiarity: an integrative review. *AORN* 2021;113(1):64–75.
- [51] Etzioni DA, Elliot M, MacMillan L, Tyson M, Petrou SP, Abdel MP, et al. Greater familiarity between surgeon and operating room allied health staff is associated with shorter case duration - a multi-institutional study. *Ann Surg* 2025, <http://dx.doi.org/10.1097/SLA.00000000000006711>. Online ahead of print.
- [52] Duclos A, Payet C, Baboi L, Allaouchiche B, Argaud L, Aubrun F, et al. Nurse-to-nurse familiarity and mortality in the critically ill a multicenter observational study. *Am J Respir Crit Care Med* 2023;207:1022–9.
- [53] Gonzalo JD, Himes J, McGillen B, Shifflet V, Lehman E. Interprofessional collaborative care characteristics and the occurrence of bedside interprofessional rounds: a cross-sectional analysis. *BMC Health Serv Res* 2016;16:459.
- [54] Kanitzer C. Dimensionner un ratio : un enjeu pour le temps des soins. *Gest Hosp* 2025;647:354–8.
- [55] Ware A, Blumke T, Hoover P, Arreola D. Calculating optimal patient to nursing capacity: comparative analysis of traditional and new methods. *JMIR Nurs* 2024;7:e59619.
- [56] Overmann K, Wu DTY, Xu CT, Bindhu SS, Barrick LJ. Real-time locating systems to improve healthcare delivery: a systematic review. *J Am Med Inform Assoc* 2021;28(6):1308–17.
- [57] Peutere L, Penttici J, Ropponen A, Kivimäki M, Härmäb M, Krutovab O, et al. Association of nurse understaffing and limited nursing work experience with in-hospital mortality among patients: a longitudinal register-based study. *Int J Nurse Stud* 2024;(150):104628, <http://dx.doi.org/10.1016/j.ijnurstu.2023.104628>. Epub 2023 Oct 28. PMID: 37992652.

- [58] HAS. Les déterminants de la qualité et de la sécurité des soins en établissement de santé; 2022 <http://www.has-sante.fr/>.
- [59] Hassen Y, Singh P, Pucher P, Johnston M, Darzi A. Identifying quality markers of a safe surgical ward. *Surgery* 2018;163:1226–33.
- [60] Lasater KB, Sloane DM, McHugh MD, Porat-Dahlerbruch J, Aiken LH. Changes in proportion of bachelor's nurses associated with improvements in patient outcomes. *Res Nurs Health* 2021;44(5):787–95.
- [61] Chau JPC, Lo SHS, Choi KC, Tong DWK, Kwok AML, Butt L, et al. Associations between nurse-to-patient ratio, nurse educational level, and nurse-sensitive patient outcomes: a 12-month prospective observational study. *Int Nurs Rev* 2025;72(1):e13091.
- [62] Iroegbu C, Kutney-Lee A, Chittams J, Leak S, Brooks-Carthon M. The impact of nurse staffing and education on 30-day mortality among patients hospitalized for acute kidney injury. *Res Nurs Health* 2025, doi: 10.102/nur.70024, PMID: 41020427.
- [63] Roche MA, Friedman S, Duffield C, Twigg DE, Cook R. A comparison of nursing tasks undertaken by regulated nurses and nursing support workers: a work sampling study. *J Adv Nurs* 2017;73(6):1421–32.
- [64] Bajorek Z, Guest D. The impact of temporary staff on permanent staff in accident and emergency departments. *J Org Effect People Perf* 2019;6, <http://dx.doi.org/10.1108/JOEPP-09-2018-0074>.
- [65] Aiken LH, Sloane DM, Bruyneel L, Van den Heede K, Griffiths P, Busse R, et al. Nurse staffing and education and hospital mortality in nine European countries: a retrospective observational study. *Lancet* 2014;383(9931):1824–30.
- [66] Dall'Ora C, Maruotti A, Griffiths P. Temporary staffing and patient death in acute care hospitals: a retrospective longitudinal study. *J Nurs Scholarsh* 2020;52(2):210–6.
- [67] Senek M, Robertson S, Ryan T, King R, Wood E, Tod A. The association between care left undone and temporary nursing staff ratios in acute settings: a cross-sectional survey of registered nurses. *BMC Health Serv Res* 2020;20(1):637.
- [68] Lasater KB, Aiken LH, Sloane DM, French R, Anusiewicz CV, Martin B, et al. Is hospital nurse staffing legislation in the public's interest: an observational study in New York State. *Med Care* 2021;59(5):444–50.
- [69] Miedaner F, Barbara W, Roth B, Metzner L. Understanding the impact of minimum staff level policies on the ward nursing team: Insights from a qualitative research study conducted in Germany. *Health Policy* 2025;155:105286, doi:10.106/j.health-pol.2025.105286.
- [70] Staggs VS, Dunton N. Hospital and unit characteristics associated with nursing turnover include skill mix but not staffing level: an observational cross-sectional study. *IJNS* 2012;49:1138–45.
- [71] Drees. Dans les établissements de santé en 2024, la baisse du nombre de lits ralentit et les alternatives à l'hospitalisation complète poursuivent leur progression. *Etud Result* 2025;1353 <https://data.drees.solidarites-sante.gouv.fr>.
- [72] Yu H, Aiken LH, Grischott LJ, Davidson CL, Vnenchak K, Pearl C, et al. for the Clinician Wellbeing Study Consortium Differences in hospital staff nurses' and nurse leaders' assessments of the work environment and patient safety are associated with staff nurse burnout. *Nurs Outlook* 2025;(73):102548, doi:10.106/outlook.2025.102548.
- [73] Dall'Ora C, Meredith P, Saville C, Jones J, Griffiths P. Nurse staffing configurations and nurse absence due to sickness. *JAMA Network Open* 2025;8:e255946, doi:10.101/jamanetworkopen.2025.5946.
- [74] Rothberg MB, Ivo A, Lindenauer, Rose D. Improving nurse-to-patient staffing ratios as a cost-effective safety intervention. *Med Care* 2005;43:785–91.
- [75] Lasater KB, Aiken LH, Sloane D, French R, Martin B, Alexander, et al. Patient outcomes and cost savings associated with hospital safe nurse staffing legislation: an observational study. *BMJ Open* 2021;11(12):e052899, <http://dx.doi.org/10.1136/bmjopen-2021-052899>.
- [76] Falk AC. Nurse staffing levels in critical care: the impact of patient characteristics. *Nurs Crit Care* 2023;28(2):281–328.
- [77] Yurkovich M, Avina-Zubieta JA, Thomas J, Gorenchtein M, Lacaille D. A systematic review identifies valid comorbidity indices derived from administrative health data. *J Clin Epidemiol* 2015;68(1):3–14, <http://dx.doi.org/10.1016/j.jclinepi.2014.09.010> [Epub 2014 Oct 31].
- [78] Tafti EA, Cannaby A-M, Carter V, Strobel S. The relationship between nurse contact time and patient outcomes: a retrospective observational study using real-time location data. *BMC Health Serv Res* 2025;25:670.
- [79] Royal College of Nursing. Guidance on safe nurse staffing levels in the UK. Royal College of Nursing; 2010 [RCN Online www.rcn.org.uk. Publication code: 003 860. ISBN: 978-1-906633-60-8].
- [80] Margadant CC, de Keizer NF, Hoogendoorn ME, Bosman RJ, Spijkstra JJ, Brinkman S. Nurse operation workload (NOW), a new nursing workload model for intensive care units based on time measurements: an observational study. *Int J Nurs Stud* 2021;113:103780, doi:10.106/j.jnurstu.2020.103780.
- [81] Kim Y, Lee K, Minhho J. Improvement in nurse staffing ratios according to policy changes: a prospective cohort study. *BMC Nursing* 2024;33:335.