



IMPACT DE LA MAINTENANCE PREVENTIVE SUR LA QUALITE DES SOINS A L'HOPITAL GABRIEL TOURE

Dr. Tiowga SAKHO¹, Dr. Sidi Mamadou DIALLO ² Dr. Boubacar Sekou KEITA³ Dr. Djirbil DANFAGA⁴

UNIVERSITE DES SCIENCES SOCIALES ET DE GESTION DE BAMAKO/USSGB

Abstract: La maintenance préventive des équipements médicaux constitue un enjeu stratégique pour l'amélioration de la qualité des soins dans les structures sanitaires. Dans plusieurs hôpitaux publics du Mali, notamment à l'hôpital Gabriel Touré, la défaillance fréquente des équipements en raison d'un manque de maintenance organisée compromet sérieusement la continuité et la sécurité des soins. L'objectif principal de cette étude est d'évaluer l'impact de la maintenance préventive sur la qualité des soins prodigués dans cet établissement. Il s'agit d'une étude analytique à approche mixte, fondée sur un positionnement épistémologique positiviste avec une démarche hypothético-déductive. L'échantillon se compose de 74 participants, incluant le personnel soignant médical et paramédical. Les responsables techniques et administratifs, ainsi que le maintenancier principal ont été interviewés pour les entretiens.

La collecte des données a été réalisée par questionnaires (adressés au personnel de santé et au technicien de maintenance) à l'aide du logiciel Kobocollect et de guides d'entretien semi-directifs auprès des acteurs clés de l'hôpital. Le traitement des données quantitatives a été effectué avec le logiciel SPSS version 20 (statistiques descriptives et tests du Khi-deux), et l'analyse des données qualitatives par analyse thématique de contenu.

Les résultats révèlent que l'absence de maintenance préventive régulière entraîne une fréquence élevée de pannes, des interruptions de la prise en charge et une baisse du niveau global de qualité des soins. En revanche, lorsqu'elle est bien appliquée, la maintenance préventive améliore la disponibilité des équipements, réduit les délais d'intervention, et favorise la prise en charge adéquate des usagers entraînant leur satisfaction. Une relation statistiquement significative est observée entre l'efficacité perçue de la maintenance préventive et la qualité des soins dans les services cliniques.

Cette étude souligne la nécessité pour les établissements de santé de renforcer les dispositifs de maintenance préventive à travers la formation des techniciens, l'allocation de ressources financières adaptées, et l'adoption d'une politique institutionnelle claire sur la maintenance préventive des équipements médicaux. Elle ouvre également des perspectives pour d'autres recherches dans le domaine de la gestion technique hospitalière au Mali.

Keywords: Maintenance preventive; équipements médicaux; qualité des soins

Digital Object Identifier (DOI): <https://doi.org/10.5281/zenodo.17356677>

1 Introduction

L'accès à des soins de qualité repose sur plusieurs facteurs fondamentaux, parmi lesquels la disponibilité, la fiabilité et le bon fonctionnement des équipements médicaux occupent une place centrale, comme l'a souligné GAWANDE A [1], la fiabilité des processus, même simples, repose souvent sur des systèmes invisibles mais essentiels comme la maintenance.

Dans un environnement hospitalier, la performance des appareils de diagnostic et de traitement conditionne directement l'efficacité des interventions médicales. Qu'il s'agisse d'un simple tensiomètre, d'un moniteur de signes vitaux, d'un respirateur artificiel ou d'un scanner de haute précision, chaque dispositif médical joue un rôle essentiel dans la prise en charge des patients [2]. Une défaillance technique ou une indisponibilité prolongée peut ainsi compromettre le bon déroulement des soins, retardant les diagnostics, limitant les options thérapeutiques et augmentant les risques d'erreurs médicales.

Dans les pays où les infrastructures hospitalières sont bien développées, la maintenance des équipements médicaux est intégrée dans une gestion rigoureuse et organisée. Les hôpitaux et cliniques bénéficient de protocoles avancés qui assurent un entretien régulier et une surveillance permanente des dispositifs. L'approche adoptée repose généralement sur une planification systématique des interventions de maintenance [3] permettant d'anticiper les pannes avant qu'elles ne surviennent. Cette stratégie, connue sous le nom de maintenance préventive, repose sur des contrôles périodiques, des tests de performance et des calibrations effectués selon des standards précis. Elle vise à prolonger la durée de vie des équipements, à garantir leur fiabilité et à éviter les interruptions soudaines qui pourraient compromettre la prise en charge des patients.

Dans les établissements de santé disposant de ressources suffisantes, la maintenance préventive est souvent complétée par des technologies innovantes qui permettent d'optimiser la surveillance des équipements. L'introduction de capteurs intelligents et de logiciels de gestion assistés par l'intelligence artificielle permet une analyse en temps réel des performances des appareils médicaux [4]. Cette approche, connue sous le nom de maintenance prédictive, repose sur l'exploitation de données collectées en continu afin de détecter les signes avant-coureurs de pannes potentielles. Ainsi, les équipes techniques peuvent intervenir avant qu'un dysfonctionnement ne se manifeste, réduisant ainsi le risque d'interruptions et améliorant la continuité des soins. Toutefois, cette organisation optimale de la gestion hospitalière contraste fortement avec la réalité observée dans de nombreux pays en développement, où l'entretien des équipements médicaux reste un défi majeur [5]. Dans ces régions, les infrastructures hospitalières font face à de multiples contraintes qui limitent la mise en place d'une maintenance efficace. Les budgets alloués à la santé étant souvent insuffisants, les établissements hospitaliers peinent à assurer un entretien régulier des appareils. La maintenance corrective, consistant à intervenir uniquement lorsque l'équipement est en panne, demeure la pratique dominante. Cette approche, bien que courante, présente des limites importantes, car elle entraîne des délais prolongés de réparation, des coûts élevés et des interruptions fréquentes des soins.

Un autre obstacle majeur réside dans la dépendance aux équipements médicaux importés, qui rend la maintenance particulièrement complexe. Dans de nombreux pays, les hôpitaux et centres de santé sont équipés d'appareils provenant de divers fabricants internationaux, chacun ayant ses propres spécificités techniques. L'accès aux pièces de rechange est souvent limité, et les délais de livraison prolongés rendent la réparation des équipements défectueux difficile. De plus, le manque de formation des techniciens locaux constitue un frein supplémentaire à une gestion efficace du matériel hospitalier. L'absence de compétences spécialisées en ingénierie biomédicale empêche les établissements de procéder aux interventions de maintenance de manière autonome, les rendant dépendants de prestataires extérieurs dont les services sont souvent coûteux.

Dans ce contexte, l'Afrique subsaharienne fait face à des défis particulièrement prononcés en matière de gestion du matériel médical. De nombreux établissements de santé, en particulier ceux situés dans les zones rurales, fonctionnent avec un nombre limité d'équipements en bon état de marche. Une grande partie du matériel hospitalier étant issue de dons ou d'acquisitions sans stratégie de maintenance à long terme, il n'est pas rare que des appareils deviennent inutilisables peu de temps après leur mise en service. Cette situation a des conséquences directes sur la qualité des soins, puisque les équipes médicales doivent souvent composer avec des équipements défectueux ou recourir à des alternatives improvisées, parfois moins efficaces.

Le Mali, à l'instar de plusieurs pays de la région, est confronté à ces problématiques [6]. Dans les établissements hospitaliers du pays, et plus particulièrement dans le département de Gabriel Touré, l'état des équipements médicaux soulève de nombreuses préoccupations.

Dans cette perspective, la présente étude vise à analyser l'impact de la maintenance préventive sur la qualité des soins dans les établissements hospitaliers du département de Gabriel Touré. Elle s'appuie sur une approche méthodologique combinant une analyse des meilleures pratiques internationales et une enquête de terrain permettant d'évaluer les besoins spécifiques des structures de santé locales. À travers cette démarche, l'objectif est de formuler des recommandations concrètes pour optimiser la gestion du matériel médical et garantir une amélioration durable des services de santé.

Plusieurs problèmes freinent son application effective :

- Manque de personnel qualifié : peu de techniciens biomédicaux et de maintenance spécialisés :

Le nombre de techniciens spécialisés en maintenance biomédicale est insuffisant pour couvrir l'ensemble des structures hospitalières du pays. Les formations dans ce domaine restent limitées, et les hôpitaux peinent à recruter du personnel compétent pour assurer l'entretien régulier des équipements. De plus, l'absence de formation continue empêche les techniciens en poste de se mettre à jour sur les nouvelles technologies et les meilleures pratiques en maintenance hospitalière.

- Budget insuffisant : faibles investissements dans l'entretien des équipements :

Le financement de la maintenance hospitalière est souvent insuffisant, car les budgets de santé sont principalement orientés vers l'acquisition de nouveaux équipements et la gestion des ressources humaines. En conséquence, les hôpitaux disposent de peu de fonds pour mettre en place des contrats de maintenance avec des prestataires spécialisés ou pour investir dans des infrastructures de gestion des équipements médicaux.

Question principale : La maintenance préventive contribue-t-elle à l'amélioration de la disponibilité et à la performance des équipements médicaux à l'hôpital Gabriel Touré ?

Objectif general: L'objectif général de cette recherche est d'évaluer l'influence de la maintenance préventive du matériel hospitalier sur la qualité des soins prodigués aux patients à l'hôpital Gabriel Touré.

2 CADRE CONCEPTUEL

Le cadre conceptuel de cette étude repose sur les théories de la gestion de la maintenance et de l'amélioration continue de la qualité des soins en milieu hospitalier. La maintenance préventive est un concept clé en ingénierie biomédicale et en gestion hospitalière, visant à réduire les pannes et à optimiser la durée de vie des équipements médicaux.

Les théories clés les plus pertinentes pour notre cadre conceptuel :

❖ Théories de la Qualité des Soins (DONABEDIAN, 1980)

Cette théorie de DONABEDIAN repose sur trois dimensions fondamentales :

- Structure : Ressources et organisation du système de santé (ex. disponibilité des équipements).
- Processus : Activités mises en place pour fournir des soins (ex. bon fonctionnement des équipements grâce à la maintenance).
- Résultats : Effets des soins sur la santé des patients (ex. sécurité, satisfaction, efficacité).

D'après BERGMAN ET KLEFSJÖ [27], la satisfaction des usagers dépend fortement de la capacité à transformer les besoins en standards mesurables. »

- Lien avec notre sujet : La maintenance préventive améliore la structure (disponibilité des équipements), ce qui impacte positivement le processus de soins et, plus loin, la qualité des soins.

❖ Théorie de la Fiabilité et de la Maintenance (RELIABILITY THEORY & MAINTENANCE THEORY)

Elle explique que la fiabilité d'un système dépend de la prévention des pannes et de l'entretien régulier.

- Lien avec notre sujet : La maintenance préventive garantit la continuité des soins en minimisant les pannes des équipements médicaux.

❖ Théorie de la Gestion des Risques (Risk Management Theory)

Elle met en avant l'importance de prévenir les incidents et de minimiser les risques dans un système donné.

- Lien avec notre sujet : Une maintenance efficace réduit les pannes critiques qui pourraient compromettre la sécurité des patients.

❖ Théorie de l'Excellence Opérationnelle (LEAN & SIX SIGMA)

Vise à optimiser les processus pour éviter le gaspillage de ressources et améliorer l'efficacité des services. Il y a aussi L'approche de DEMING [28], qui repose sur le cycle PDCA (Plan-Do-Check-Act), largement utilisé en gestion hospitalière pour structurer les actions correctives. »

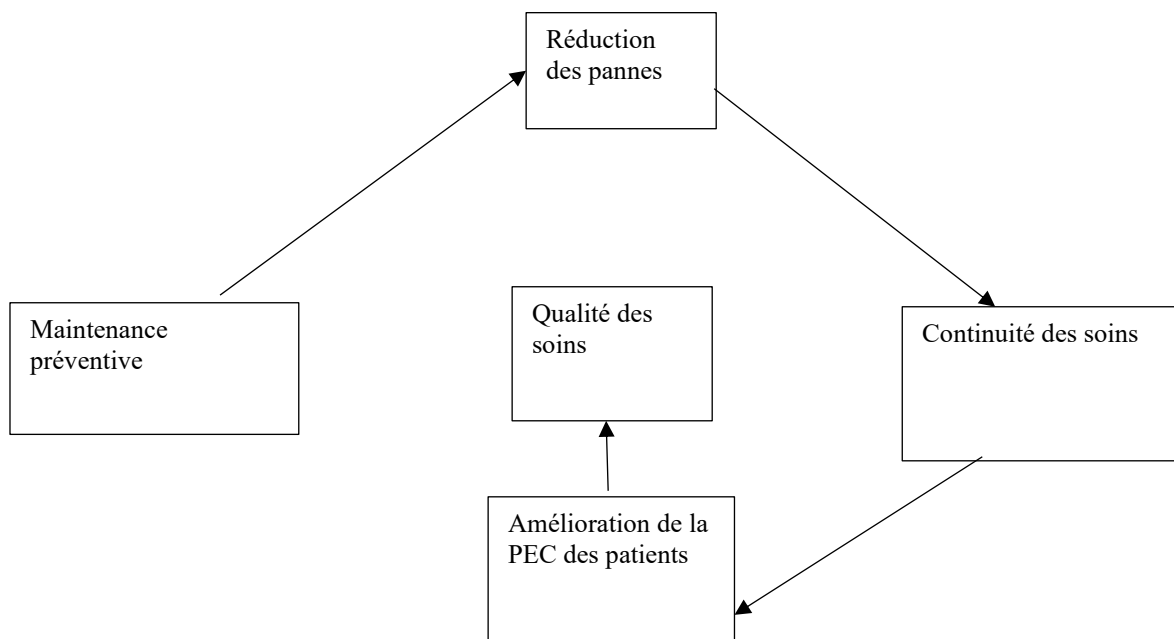
- Lien avec notre sujet : Une maintenance bien planifiée évite les interruptions imprévues et optimise l'utilisation des équipements médicaux.

Synthèse

Ces cinq théories clés permettent de construire un cadre conceptuel solide en reliant :

- ✓ Maintenance préventive (Théorie de la Fiabilité et de la Maintenance)
↓
- ✓ Disponibilité et performance des équipements (Théorie de l'Excellence Opérationnelle)
↓
- ✓ Sécurité des soins et réduction des erreurs médicales (Théorie de la Gestion des Risques)
↓
- ✓ Amélioration de la qualité des soins (Théorie de la Qualité des Soins)

2.1. schéma du cadre conceptuel



; Source : Auteur

Figure 1 : Schéma du cadre conceptuel

Dans ce cadre conceptuel, il est postulé que la maintenance préventive des équipements hospitaliers (variable indépendante) influence positivement la qualité des soins (variable dépendante) en agissant à travers trois variables intermédiaires clés. Ces variables intermédiaires sont :

Réduction des pannes – la diminution des défaillances et arrêts imprévus du matériel médical grâce à un entretien régulier,

Continuité des soins – le maintien ininterrompu des services cliniques et des traitements aux patients, rendu possible par la disponibilité constante des équipements,

Amélioration de la prise en charge des patients – l’optimisation des soins prodigués aux patients (efficacité, sécurité, rapidité), permise par des équipements fiables et un déroulement sans heurts du processus de soins.

Ce schéma conceptuel s’enchaîne logiquement de la manière suivante : la maintenance préventive permet de réduire les pannes, ce qui garantit la continuité des soins, entraînant à son tour une meilleure prise en charge des patients, pour en fin aboutir à une qualité des soins accrue. Chaque maillon de cette chaîne causale repose sur des justifications techniques et théoriques solides, conformes aux principes de gestion hospitalière reconnus (recommandations de l’OMS, normes ISO relatives à la qualité, bonnes pratiques hospitalières, etc.). L’enchaînement logique est le suivant : moins de pannes signifie moins de périodes d’indisponibilité des appareils, et donc une plus grande disponibilité fonctionnelle du plateau technique hospitalier. Cette haute disponibilité contribue directement à la continuité d’activité

La conséquence suivante de la continuité des soins est une amélioration de la prise en charge (PEC) des patients. Une fois que les équipements sont fiables et disponibles en continu, les soignants peuvent déployer l’ensemble du processus de soins de manière optimale, sans compromis ni solutions de contournement. Concrètement, cela se traduit par des soins plus efficaces, plus sûrs et plus centrés sur les besoins du patient. Sécurité du patient et fiabilité des actes médicaux : Des équipements bien entretenus offrent une fiabilité de fonctionnement et une précision accrue, ce qui rejaillit positivement sur la sécurité et l’efficacité des actes médicaux.

Grâce à ces effets combinés – rapidité d'accès aux soins, sécurité accrue des procédures, la prise en charge globale du patient s'améliore nettement lorsque la maintenance préventive assure la disponibilité des outils nécessaires. Il s'agit là d'un impact au niveau du processus de soins lui-même : les soignants peuvent « bien faire, du premier coup » l'ensemble des tâches cliniques, dans un environnement maîtrisé. On retrouve ici l'idée qu'une amélioration des facteurs organisationnels et techniques en amont (tels que l'infrastructure technologique) se répercute sur la qualité du service rendu au patient. Cet enchaînement correspond aux enseignements des modèles théoriques de la qualité en santé, tel que le modèle de DONABEDIAN, selon lequel les éléments de structure (infrastructures, ressources) affectent la qualité des processus de soin, qui à son tour détermine les résultats pour le patient ([Layout 1](#)). En l'occurrence, la maintenance préventive constitue un élément de structure (une composante du management hospitalier de la technologie) qui améliore le processus de prise en charge, se traduisant par de meilleurs résultats cliniques et une meilleure qualité perçue.

- Efficacité : Des équipements fiables permettent de poser des diagnostics plus justes et d'administrer des traitements adéquats, ce qui contribue à l'efficacité clinique.
- Sécurité : Une maintenance rigoureuse élimine les dangers liés à des appareils défectueux, réduisant ainsi le risque d'incident ou d'accident pendant les soins. La sécurité du patient s'en trouve renforcée.
- Orientation patient (qualité perçue) : Un parcours sans accroc, sans attentes interminables ni transferts dus à des pannes, améliore l'expérience du patient et sa satisfaction vis-à-vis de sa prise en charge. Le patient a confiance dans un établissement où l'équipement ne tombe pas en panne en pleine procédure.
- Accessibilité temporelle (timeliness) : Grâce à la continuité des services, les soins sont délivrés en temps voulu. On évite les délais nuisibles pour la santé (par exemple, le démarrage tardif d'un traitement faute d'appareil disponible), ce qui est un critère déterminant de qualité des soins.

- **Efficience** : En prévenant les pannes, l'hôpital évite non seulement des coûts de réparation élevés mais aussi le coût d'opportunité de services interrompus. Les ressources (humaines, matérielles, financières) sont utilisées de manière plus rationnelle, au bénéfice des patients. Par exemple, une salle d'opération qui ne connaît pas d'arrêt imprévu pourra traiter le nombre prévu de patients, optimisant ainsi l'utilisation de cette ressource coûteuse. Cette efficience opérationnelle est un signe de qualité de gestion qui se répercute sur la capacité à soigner plus de patients correctement.

Ainsi, la qualité des soins s'en trouve globalement rehaussée lorsque la maintenance préventive est effective. Le lien final de causalité – de la prise en charge optimale vers la qualité des soins – est intrinsèque : une prise en charge mieux exécutée est en soi de la qualité améliorée.

En reliant ainsi un élément structurel concret (le maintien du matériel) à la finalité ultime qu'est la qualité des soins aux patients, ce cadre conceptuel offre une vision claire du pourquoi et du comment la maintenance préventive contribue à l'excellence hospitalière.

2.2. Définition des concepts opérationnels

❖ **Gestion du matériel hospitalier**

La gestion du matériel hospitalier est l'ensemble de l'acquisition, l'entretien, la maintenance, l'utilisation et l'élimination des équipements médicaux et non médicaux au sein d'un établissement de santé. Elle vise à garantir la disponibilité, la sécurité et l'efficacité des dispositifs utilisés pour les soins des patients. **DONABEDIAN, A.** [8], met en avant l'importance de la gestion des ressources matérielles comme un facteur clé de la qualité des soins

❖ **Maintenance hospitalière**

C'est l'ensemble des actions techniques et organisationnelles visant à maintenir ou rétablir les équipements hospitaliers dans un état de fonctionnement optimal. Elle inclut la maintenance préventive, corrective et prédictive.

MOBLEY, R. K. [3], définit la maintenance comme une approche proactive pour limiter les pannes et maximiser la durée de vie des équipements.

❖ **Maintenance préventive**

C'est une maintenance effectuée à des intervalles préétablis ou selon des critères prédéterminés, visant à réduire la probabilité de défaillance ou de dégradation d'un équipement. Elle comprend l'entretien régulier, les inspections et les calibrations des appareils médicaux.

Le BRITISH STANDARD BS 3811 [29], définit la maintenance préventive comme une intervention planifiée visant à anticiper les défaillances. Elle permet de réduire les coûts liés aux pannes et d'améliorer la fiabilité des équipements [12].

❖ **Qualité des soins**

La qualité des soins se réfère à la capacité d'un système de santé à fournir des soins efficaces, sûrs et centrés sur le patient, en minimisant les risques et en optimisant les résultats cliniques. DONABEDIAN, A. [8], introduit le modèle des trois dimensions de la qualité des soins : structure, processus et résultats.

Selon JURAN JM [30], la qualité est un processus planifié qui repose sur la trilogie qualité : planification, contrôle et amélioration.

❖ **Impact de la maintenance préventive**

L'influence ou l'impact de la maintenance préventive sur la qualité des soins concerne la réduction des interruptions de service, l'amélioration de la performance des équipements médicaux et l'augmentation de la sécurité des patients et du personnel soignant. Des équipements bien entretenus réduisent les erreurs médicales et les infections nosocomiales [7]. L'OMS [2], insiste sur le rôle de la maintenance préventive pour garantir la sécurité et l'efficacité des dispositifs médicaux.

❖ **Sécurité des patients**

La sécurité des patients fait référence à la prévention et à la réduction des erreurs médicales et des événements indésirables qui pourraient affecter la santé des patients. L'INSTITUTE OF MEDICINE [31], dans "To Error is Human", l'étude met en évidence l'importance de la maintenance des équipements pour éviter les incidents médicaux.

❖ **Fiabilité des équipements médicaux**

C'est la capacité d'un équipement médical à fonctionner correctement sur une période donnée, sans panne ni dysfonctionnement. La fiabilité est un indicateur clé de la performance et de la sécurité des dispositifs médicaux. BLANCHARD & FABRYCKY [32], définissent la fiabilité comme la probabilité de bon fonctionnement d'un équipement sans défaillance.

❖ **Gestion des risques en milieu hospitalier**

C'est l'ensemble des processus mis en place pour identifier, évaluer et atténuer les risques liés aux équipements médicaux et aux infrastructures hospitalières [33].

❖ **Coût de la maintenance hospitalière**

C'est l'ensemble des dépenses liées à l'entretien, à la réparation et au remplacement des équipements médicaux. Un bon programme de maintenance préventive permet de réduire les coûts de maintenance corrective [3].

❖ **Disponibilité des équipements médicaux**

C'est la capacité des équipements médicaux à être fonctionnels et utilisables lorsque cela est nécessaire pour les soins des patients. La disponibilité est un facteur critique de performance des dispositifs médicaux [34].

3 METHODOLOGIE DE RECHERCHE

Tout travail de recherche repose sur une certaine vision du monde, utilise une méthodologie, propose des résultats visant à comprendre, expliquer, prédire ou transformer. Une explicitation de ces présupposés épistémologiques permet de contrôler la démarche de recherche, d'accroître la valeur de la connaissance qui en est issue, mais également de mieux saisir le nombre de débats entre courants théoriques en management [60]. L'épistémologie est l'étude de la constitution des connaissances valables, se positionner épistémologiquement, choisir sa posture épistémologique ou encore définir son paradigme épistémologique signifie que le chercheur se rejoint aux principes, croyances, techniques et valeurs d'une communauté scientifique. C'est-à-dire que « le chercheur ne construit pas sa propre conception de la connaissance isolément ni ex nihilo ». Ainsi, tout chercheur doit être capable de répondre au questionnement épistémologique concernant « l'objectif de la recherche, la stratégie de recherche, ainsi que les méthodes et les techniques mobilisées » [61]. Il existe trois grands paradigmes épistémologiques auxquels le chercheur peut s'identifier pour mener sa quête du savoir : interprétativiste, constructiviste et le paradigme positiviste.

Le positivisme : Il considère que la réalité est **objective** et mesurable à travers des faits observables et des statistiques. Il utilise principalement des **méthodes quantitatives**. Idéal si l'étude se base uniquement sur des données chiffrées (ex. comparer les taux de pannes et d'interventions annulées). L'objet de recherche est donc « indépendant du processus ayant conduit le chercheur à son élaboration.

◆ Limite : il ne prend pas en compte les aspects subjectifs comme le ressenti des soignants
Notre étude vise à évaluer l'impact de la maintenance préventive sur la qualité des soins à travers des données quantitatives (pannes, retards, fréquence des maintenances, etc.) et qualitatives (questionnaires, entretiens avec les soignants et techniciens biomédicaux).

Le paradigme **post-positiviste** est le plus adapté car :

- Nous voulons mesurer des **relations de cause à effet** (ex. une meilleure maintenance réduit-elle les pannes et améliore-t-elle la qualité des soins ?).
- **Avantages de l'approche mixte dans notre contexte** :
 - ✓ **Triangulation des données** : croiser les résultats quantitatifs et qualitatifs pour plus de fiabilité.
 - ✓ **Complémentarité** : les statistiques apportent des preuves concrètes, et les témoignages expliquent ce que les chiffres ne montrent pas.
 - ✓ **Explication des écarts** : si un hôpital a plus de pannes mais un personnel satisfait, pourquoi ? Seul le qualitatif peut l'expliquer.

Table 1. services inclus dans notre étude.

Service	Justification
Médecine/ Chirurgie	Usage crucial de respirateurs, moniteurs, pompes à perfusion. Une panne peut être vitale
Bloc opératoire	Besoin d'équipements chirurgicaux (scalpels électriques, machines d'anesthésie). Une défaillance retarde ou annule les interventions
Imagerie médicale	Dépendance aux équipements (IRM, scanner, échographie). Pannes = délais diagnostiques
Urgences	Nécessité d'un matériel toujours fonctionnel (défibrillateurs, échographes portables, brancards motorisés)

Service de maintenance biomédicale et technique	Responsable de la maintenance préventive et corrective des équipements médicaux. Impact direct sur la disponibilité et la sécurité des dispositifs.
Laboratoire	Joue un rôle clé dans le diagnostic des patients, et la maintenance préventive de ses équipements est cruciale pour assurer la précision des résultats, la continuité des soins et la qualité globale des traitements.
Pédiatrie	Pole très important de la PEC des enfants ; des pannes peuvent entraîner un arrêt des soins mettant en péril la vie des enfants
Maternité	Des pannes peuvent entraîner un arrêt des soins mettant en péril la vie des femmes enceintes et des fœtus/nouveau né

Source : Auteur

3.1. Calcul de la taille de l'échantillon

La taille de l'échantillon pour l'étude quantitative a été déterminée par la formule de **Slovin** en prenant en compte les critères suivants :

- Proportion attendue d'une réponse de la population ou proportion réelle (nous l'avons fixée à 0,5 par défaut) ;
- Intervalle de confiance d'échantillonnage = 95% ce qui fait un score $z = 1,96$;
- Marge d'erreur d'échantillonnage = 5 % ce qui fait 0,05.

Ainsi selon la formule de **Slovin** :

$$n = \frac{N}{1 + Ne^2}$$

Où n= Taille de l'échantillon ; N= Taille de la population ; e = Marge d'erreur.

$$n = \frac{91}{1 + 91 \times (0,05)^2} = 74,13 \text{ que nous avons arrondis à } 74$$

Tableau 2: Répartition de la population

Profession	Effectif dans la population totale	Échantillon
Médecins	6	5
Infirmiers	23	19
Sage-femme	9	7
Aide-soignant	42	33
Technicien supérieur en laboratoire	7	6
Ingénieur en imagerie médicale	2	2
Anesthésiste	2	2
TOTAL	91	74

Source : Auteur

4 Présentation des résultats

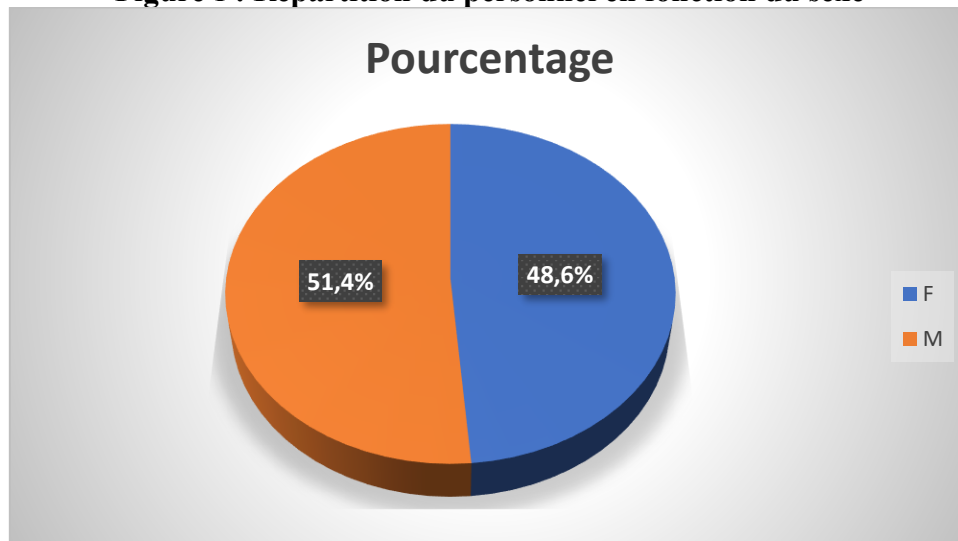
Conformément à ce qui était prévu dans la méthodologie, les résultats se présentent de la manière suivante : les résultats des données quantitatives, puis ceux des données qualitatives.

4.1. Résultats des données quantitatives

4.1.1. Caractéristiques socioprofessionnelles du personnel soignant

4.1.1.1. Les caractéristiques socioprofessionnelles du personnel médical et paramédical

Figure 1 : Répartition du personnel en fonction du sexe



n=74 Source : Auteur

Les hommes ont été les plus représentés dans notre enquête chez le personnel soignant avec un effectif de 38 soit 51,4% contre 36 comme effectif des femmes soit 48,6%. Avec un sexe ratio 1,05.

Tableau3 : Répartition du personnel soignant selon la tranche d'âge

	Fréquence	Pourcentage %
Entre 20 à 25 ans	11	14,9
Entre 25 à 30 ans	20	27,0
Entre 30 à 35 ans	17	23,0
Entre 35 à 40 ans	7	9,5
Plus 40 ans	19	25,7
Total	74	100,0

n=74 ;Source : Auteur

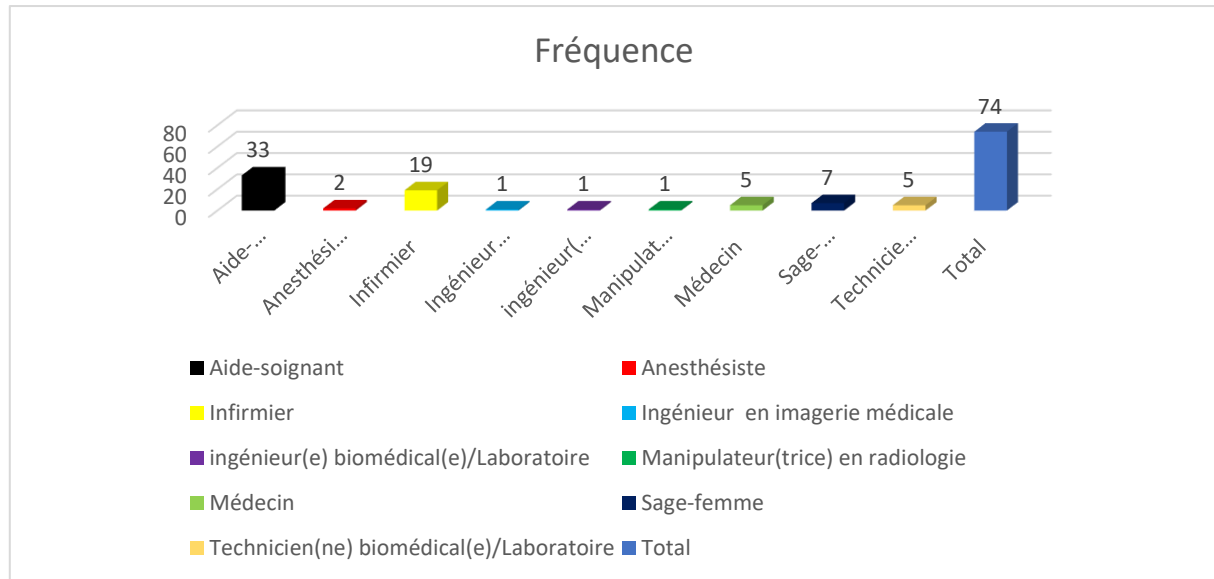
Parmi le personnel médical et para médical la tranche d'âge la plus représentée parmi les enquêtés étaient 25 à 30 ans avec un effectif de 20 soit 27%

Tableau4 : Répartition du personnel soignant selon la situation matrimoniale

	Fréquence	Pourcentage %
Célibataire	24	32,4
Marié	49	66,2
Veuve	1	1,4
Total	74	100,0

n=74 ;Source : Auteur

Parmi le personnel interrogé, la majorité était marié avec un taux de 66,2% contre le taux de veuf(ve) qui est de juste 1,4%



n=74 ; Source : Auteur

Tableau 5 : Relation entre l'état des appareils utilisés et le respect du planning de maintenance préventive"

		La maintenance préventive est-elle réalisée conformément au planning prévu ?		TOTAL
		Rarement	Toujours	
Les appareils que vous utilisez sont dans quel état ?	BON	9	46	55
		16,36%	83,64%	100%
	MAUVAIS	10	9	19
		52,63%	47,7%	100%
TOTAL		19	55	74
		25,68%	74,32%	100%
Khi-carré de Pearson : 9,734a; ddl : 1 ; p value : 0,002 ; p<0,05 n=74				
Test exact de Fisher : p (bilatérale) = 0,005 ; Phi = 0,223				

Source : Auteur

La valeur $p < 0,05$, donc le test statistiquement significatif au test de Khi-carré de Pearson avec une p value : 0,002 ; qui est inférieur à 0,05, alors nous rejetons l'hypothèse nul et acceptons l'hypothèse alternative au seuil de 5 %. Cela signifie qu'il existe un lien statistiquement significatif que l'état des appareils est associé au respect du planning de maintenance

Lorsque la maintenance est réalisée conformément au planning, les appareils sont majoritairement en bon état. À l'inverse, l'absence de suivi régulier du planning de maintenance est associée à un plus grand nombre d'appareils en mauvais état. Ce constat valide l'hypothèse selon laquelle une maintenance préventive rigoureuse contribue fortement au bon fonctionnement des équipements, et donc, potentiellement, à une meilleure qualité des soins.

➤ Synthèse de l'analyse qualitative

L'analyse révèle que les principaux obstacles techniques (équipements vétustes), organisationnels (formations et planification) et financiers (budget limité) identifiés dans les entretiens correspondent aux difficultés fréquemment citées dans la littérature hospitalière. Ce qui explique les écarts entre la théorie et la pratique de la maintenance préventive.

Le nuage de mots issu des entretiens met en évidence les termes les plus fréquents liés à la maintenance préventive. On y observe notamment en évidence « maintenance », « préventive », « positif » et « matériel », indiquant une perception majoritairement favorable de la maintenance préventive et son lien avec la fiabilité des équipements. Le treemap thématique (non présenté ici) confirme l'importance des concepts « performance », « impact », « budget » et « prestataires », suggérant que les participants associent la maintenance préventive à la performance du matériel et à la gestion des coûts. De même, le dendrogramme d'analyse de similarité montre deux grands groupes lexicaux : l'un lié à la gestion technique de la maintenance (termes comme maintenance, performance, planification) et l'autre aux contraintes financières et administratives (termes comme budget, ressources). Cette analyse sémantique croisée corrobore les sous-thèmes identifiés et souligne que les mots clés liés à l'efficacité opérationnelle et au coût sont centraux dans les entretiens.

En synthèse, l'analyse qualitative confirme que la maintenance préventive est considérée comme un levier essentiel pour améliorer la disponibilité et la performance des équipements médicaux (QS1), en réduisant les pannes et en prolongeant la durée de vie des appareils. Les entretiens révèlent cependant que son application pratique est inégale : bien que des plans de maintenance existent, ils peinent à être exécutés systématiquement en raison de priorités concurrentes et de ressources limitées. Par ailleurs, une corrélation positive est clairement établie entre maintenance préventive et qualité des soins : un matériel fiable contribue à la sécurité du patient et à la continuité des soins. Enfin, plusieurs obstacles majeurs ont été identifiés : du point de vue technique (équipements vétustes), organisationnel (manque de formation et de planification) et surtout financier (budgets restreints). Ces résultats soulignent que, pour maximiser l'impact de la maintenance préventive sur la qualité des soins, il est nécessaire de renforcer les moyens techniques, humains et budgétaires alloués à ces pratiques. En l'état, la maintenance préventive reste un concept bien accepté chez les professionnels, mais son implémentation reste tributaire de mesures concrètes pour lever les freins identifiés, afin d'assurer un service de santé fiable et de haute qualité.

5 Conclusion

Ce travail de recherche avait pour objectif général d'évaluer l'influence de la maintenance préventive du matériel hospitalier sur la qualité des soins à l'hôpital Gabriel Touré. Pour ce faire, une approche méthodologique mixte, alliant données quantitatives et qualitatives, a permis de répondre à un objectif, en lien avec des questions clairement formulées.

L'étude a mis en évidence que la maintenance préventive constitue un levier déterminant dans la performance hospitalière : elle améliore la disponibilité des équipements, réduit les pannes, favorise la continuité des soins, et contribue à une meilleure prise en charge des patients. Les données statistiques montrent des liens significatifs entre la régularité et l'efficacité de la maintenance d'une part, et la qualité perçue des soins, la ponctualité de la prise en charge, ainsi que l'état des équipements d'autre part.

Par ailleurs, l'étude a révélé que le niveau de mise en œuvre de la maintenance préventive reste inégal, avec une prédominance encore marquée de la maintenance corrective dans certains services. Les entretiens menés auprès des responsables hospitaliers ont permis d'identifier plusieurs obstacles majeurs : manque de personnel qualifié, faible budget dédié, indisponibilité des pièces de rechange, et faible implication du personnel utilisateur.

La confrontation des résultats avec la littérature scientifique a permis de démontrer l'importance stratégique de la maintenance dans l'amélioration de la qualité des soins. Toutefois, cette analyse a également mis en évidence certains débats et nuances dans la littérature, notamment sur :

- la rentabilité de la maintenance préventive dans certains contextes,
- la part relative de la maintenance par rapport à d'autres facteurs comme les compétences du personnel,
- et les limites des évaluations subjectives non corroborées par des audits techniques.

Enfin, la prise en compte des caractéristiques sociodémographiques et professionnelles des enquêtés a montré que les perceptions varient selon l'âge, le poste, l'ancienneté et le niveau d'implication dans la gestion des équipements, ce qui souligne l'importance d'une approche participative et inclusive dans toute politique de maintenance.

En définitive, cette étude confirme que la maintenance préventive est un facteur clé, mais non unique, de la qualité des soins hospitaliers. Son efficacité dépend largement de la volonté institutionnelle, de la structuration des ressources techniques, de l'engagement du personnel et de la priorisation budgétaire. Dans un contexte comme celui de l'hôpital Gabriel Touré, renforcer la maintenance préventive constitue donc un enjeu stratégique pour garantir l'efficacité, la sécurité et la durabilité du système de soins.

Au regard de ces constats, il apparaît essentiel de formuler un certain nombre de recommandations visant à optimiser la mise en œuvre de la maintenance préventive, afin d'en maximiser les retombées sur la qualité des soins au sein de l'hôpital Gabriel Touré.

Recommandations : À l'endroit du Ministre de la Santé

- Inscrire la maintenance préventive hospitalière dans les politiques nationales de santé en tant que priorité stratégique, au même titre que la formation ou les ressources humaines.
- Suivre les lignes budgétaires dédiées à la maintenance hospitalière dans les hôpitaux publics, en vue de garantir une régularité des interventions et l'achat des pièces de rechange.

- Doter les hôpitaux de logiciels de gestion de maintenance (CMMS) pour assurer le suivi, la traçabilité et l'évaluation des opérations techniques à l'échelle nationale.
- Renforcer les capacités techniques des directions hospitalières en matière de gestion des équipements, par des formations continues et des guides normatifs.

REFERENCES

- [1] Gawande A(2009) *The Checklist Manifesto*. Metropolitan Books;
- [2] Bergman B, Klefsjö B.(2004) *Quality from Customer Needs to Customer Satisfaction*.
- [3] Deming WE(1986) *Out of the Crisis*. MIT Press;.
- [4] Mobley RK. (2002) *An Introduction to Predictive Maintenance*. 2nd ed. Elsevier;
- [5] Juran JM. (1999) *Juran's Quality Handbook*. McGraw-Hill;
- [6] Blanchard BS, Fabrycky WJ.(2010) *Systems Engineering and Analysis*. 5th ed. Pearson;.
- [7] Dhillon BS.(2008.) *Medical Equipment Reliability and Associated Topics*. CRC Press;
- [8] Reason J. (1997) *Managing the Risks of Organizational Accidents*. Ashgate;.
- [9] Kaplan RS, Norton DP. (1996) *The Balanced Scorecard*. Harvard Business School Press;
- [10] Greenhalgh T.(2014.) *How to Read a Paper: The Basics of Evidence-Based Medicine*. BMJ Publishing;
- [11] Goldratt EM. (1990.) *The Goal*. North River Press;
- [12] Nakajima S.(1988.) *Introduction to TPM: Total Productive Maintenance*. Productivity Press;
- [13] Vissers J, Beech R. (2005.) *Health operations management*. Routledge;
- [14] Chan HK, Wang X.(2013.) *Hospital logistics and risk management*. Springer;
- [15] de Vries J. (2006) *The role of maintenance in improving companies' competitiveness*. Int J Oper Prod Manag. 26(1):5–12.
- [16] Donabedian A. (1988) *The Quality of Care: How Can It Be Assessed?* JAMA.;260(12)