

Université de Technologie de Compiègne

Master 2 - Ingénierie de la Santé Technologies Biomédicales et Territoires de Santé

**IDS338 - Suivi et optimisation de la gestion des équipements biomédicaux  
dans les projets hospitaliers internationaux**



Disponible sur : <https://travaux.master.utc.fr/formations-master/ingenierie-de-la-sante/ids338/>

**Réalisé par :** TONAGA Olivia

**Suiveuse UTC :** BENSAMOUN Sabine

**Tutrice :** BOUZIRI Sarah

**Année universitaire 2025 - 2026**

## Table des matières

|                                                                                   |    |
|-----------------------------------------------------------------------------------|----|
| Remerciements.....                                                                | 3  |
| Résumé.....                                                                       | 4  |
| Abstract.....                                                                     | 4  |
| Liste d'abréviations.....                                                         | 5  |
| Lexique .....                                                                     | 5  |
| Liste des illustrations .....                                                     | 6  |
| Introduction.....                                                                 | 8  |
| I. FSE, acteur de l'ingénierie hospitalière internationale.....                   | 10 |
| 1. Activités et positionnement de l'entreprise .....                              | 10 |
| 2. Organisation et fonctionnement interne.....                                    | 10 |
| 3. Enjeux du suivi biomédical dans les projets internationaux.....                | 12 |
| II. Projets hospitaliers internationaux : Bénin et Ghana.....                     | 14 |
| 1. Projet Bénin : Le CHIC, hôpital de référence en phase de mise en service ..... | 14 |
| 2. Projet Ghana : Renforcement de l'offre de soins maternels et infantiles .....  | 16 |
| III. Missions réalisées .....                                                     | 19 |
| 1. Projet Bénin : Suivi biomédical au CHIC.....                                   | 19 |
| 2. Développement d'un outil de pilotage inspiré d'une GMAO.....                   | 24 |
| 3. Projet Ghana : structuration d'une offre conforme aux besoins .....            | 29 |
| Conclusion .....                                                                  | 36 |
| Références bibliographiques.....                                                  | 37 |

## Remerciements

Je souhaite exprimer ma profonde gratitude à Monsieur Raphaël de Tramasure pour la confiance qu'il m'a accordée, pour la qualité de son encadrement ainsi que pour ses conseils précieux tout au long de cette expérience, qui m'ont permis de mieux appréhender le métier d'ingénieur biomédical chef de projet.

Je tiens également à adresser mes remerciements à l'ensemble de l'équipe FSE pour son accueil chaleureux. Une attention toute particulière à mes collègues Emma et Sarah : merci pour votre bienveillance, vos partages d'expérience précieux ainsi que pour la richesse de nos échanges, toujours ouverts et constructifs. Ce fut un réel plaisir de collaborer à vos côtés.

Enfin, je remercie toutes les personnes qui, de près ou de loin, ont contribué à la réussite de cette étape clé de mon parcours, particulièrement enrichissante tant sur le plan professionnel qu'humain.

## Résumé

Dans les projets hospitaliers internationaux, la gestion des équipements biomédicaux est essentielle pour garantir la qualité et la continuité des soins, malgré des contraintes organisationnelles et techniques importantes.

Ce stage, réalisé chez FSE, a porté sur le suivi technique des équipements au Centre Hospitalier International de Calavi au Bénin et sur la structuration d'un projet d'équipement en santé maternelle et infantile au Ghana.

Au Bénin, l'analyse a révélé des limites de traçabilité et de suivi, liées à l'absence d'outil centralisé. Un outil inspiré d'une GMAO a ainsi été développé sous Excel pour améliorer la gestion et la coordination des interventions. En parallèle, le projet Ghana a permis de contribuer à l'analyse et à la sélection d'équipements adaptés aux contraintes locales pour sept sites hospitaliers (Sunyani, Ho, Hohoe, Oda, Goaso, Apinto et Peki).

Ce travail met en évidence l'importance d'une gestion structurée des équipements biomédicaux, à la fois en phase d'exploitation et de conception des projets.

**Mots-clés : ingénierie biomédicale, suivi technique, GMAO, gestion de projet, Afrique**

## Abstract

In international hospital projects, the management of biomedical equipment is essential to ensure the quality and continuity of care, despite significant organizational and technical constraints.

This internship, carried out at FSE, focused on the technical monitoring of equipment at the International Hospital Center of Calavi in Benin and on structuring a maternal and child health equipment project in Ghana.

In Benin, the analysis revealed limitations in traceability and monitoring, linked to the absence of a centralized tool. An Excel-based tool inspired by a CMMS (Computerized Maintenance Management System) was therefore developed to improve the management and coordination of interventions.

At the same time, the Ghana project provided an opportunity to contribute to the analysis and selection of equipment adapted to local constraints for seven hospital sites (Sunyani, Ho, Hohoe, Oda, Goaso, Apinto, and Peki).

This work highlights the importance of a structured management of biomedical equipment, both during the operational phase and the project design phase.

**Keywords: biomedical engineering, technical monitoring, CMMS, project management, Africa**

## Liste d'abréviations

AO : Appel d'offres

BPI : Banque Publique d'Investissement

CE : Conformité Européenne

CHIC : Centre Hospitalier International de Calavi

DM : Dispositif Médical

GMAO : Gestion de Maintenance Assistée par Ordinateur

ISO : International Organization for Standardization (Organisation Internationale de Normalisation)

MOA : Maître d'Ouvrage

MOE : Maître d'Œuvre

MOH : Ministry of Health (Ministère de la Santé)

OMS : Organisation Mondiale de la Santé

SAV : Service Après-Vente

TEP-TDM : Tomographie par Émission de Positons – Tomodensitométrie

## Lexique

**Appels d'offres (AO) :** Procédure de mise en concurrence structurée visant à sélectionner le prestataire le plus adapté, selon des critères définis (prix, qualité, délais, etc.), pour la réalisation de travaux, la fourniture de services ou de produits.

**Cahier des charges :** Document technique et fonctionnel qui formalise les besoins exprimés par le maître d'ouvrage (MOA) et précise l'ensemble des exigences attendues pour un projet ou un équipement.

**Crédits export (BPI) :** Prêt accordé par BPI France, visant à favoriser les exportations en permettant aux entreprises françaises exportatrices de proposer des solutions de financement à leurs clients étrangers, et donc de conclure des ventes.

**Cycle de vie d'un dispositif médical :** Cycle correspondant à l'ensemble des étapes de la vie d'un dispositif médical, depuis sa création jusqu'à sa mise hors service.

**Cyclotron** : Équipement scientifique et médical utilisé pour accélérer des particules chargées. En milieu hospitalier, il sert principalement à produire des isotopes radioactifs utilisés en médecine nucléaire, notamment pour l'imagerie (TEP scan) et certains traitements.

**Ensemblier** : Entreprise ou acteur qui sélectionne, assemble et intègre différents équipements et services pour fournir une solution globale « clé en main ».

**Maintenance corrective** : Ensemble des actions réalisées après la détection d'une panne visant à rétablir le fonctionnement d'un équipement.

**Maintenance préventive** : Ensemble des actions planifiées visant à réduire la probabilité de défaillance d'un équipement ou à en ralentir la dégradation.

**Maître d'Ouvrage (MOA)** : Acteur qui exprime le besoin et définit les objectifs du projet (client).

**Maître d'Œuvre (MOE)** : Acteur chargé de concevoir et de réaliser la solution technique, en traduisant le besoin en réalisation concrète.

**Projets d'État à État (soft loan)** : Projets financés dans le cadre d'accords entre deux États, reposant sur des prêts concessionnels ou directs (« soft loans »), c'est-à-dire accordés à des conditions avantageuses (taux d'intérêt faibles, durée de remboursement longue). Ces financements visent à favoriser le développement tout en soutenant les entreprises du pays prêteur à travers un critère d'origine des biens et services.

## Liste des illustrations

Figure 1 : Organigramme du groupe FSE (Source : Auteure)

Figure 2 : SWOT de l'entreprise FSE (Source : Auteure)

Figure 3 : Carte du Bénin et Centre Hospitalier International de Calavi (CHIC) (Source : Universalis [5], Bouygues [6])

Figure 4 : Extrait de la progression de l'ouverture des services au CHIC (Source : CHIC)

Figure 5 : Carte du Ghana avec les hôpitaux bénéficiaires (Source : FSE)

Figure 6 : Capacité de lits des différents hôpitaux retenus au Ghana (Source : FSE)

Figure 7 : Logigramme de prise en charge d'une demande d'assistance technique au CHIC (Source : Auteure)

Figure 8 : Répartition des interventions SAV par type d'équipement au CHIC au cours de mon stage (Source : Auteure)

Figure 9 : Aperçu de l'outil de type GMAO développé sous Excel (Source : Auteure)

Figure 10 : Extrait des spécifications techniques de l'item 131 (Source : Auteure)

Figure 11 : Brochure de l'item 131 (Source : Médipréma)

Figure 12 : Spécifications techniques de l'item 14 (Source : Auteure)

Figure 13 : Brochure de l'item 14 (Source : David Medical)

Figure 14 : Avant modification des spécifications techniques de l'item 174 (Source : Auteure)

Figure 15 : Après modification des spécifications techniques de l'item 174 (Source : Auteure)

Figure 16 : Extrait de la brochure de l'item 174 (Source : Agfa)

## Introduction

Dans les pays émergents, le développement des infrastructures hospitalières constitue un enjeu majeur pour améliorer l'accès aux soins et renforcer les systèmes de santé. Malgré les progrès réalisés vers la couverture sanitaire universelle, l'OMS et la Banque mondiale soulignent que de nombreux défis persistent, notamment en matière d'accès aux services essentiels et de résilience des systèmes de santé [1]. Dans ce contexte, de nombreux programmes nationaux et internationaux soutiennent la modernisation des structures de soins, notamment à travers l'acquisition d'équipements biomédicaux et le renforcement des capacités techniques locales [2].

Les équipements biomédicaux occupent ainsi une place essentielle dans ce renforcement des structures sanitaires et dans la prise en charge des patients, intervenant à toutes les étapes du parcours de soins, du diagnostic au traitement, en passant par le monitoring et les actes spécialisés. La qualité et la continuité des soins dépendent donc directement du bon fonctionnement de ces équipements. Néanmoins, la performance d'un parc biomédical ne repose pas seulement sur l'installation des dispositifs médicaux mais également sur leur maintenance, leur suivi technique et leur gestion tout au long de leur cycle de vie [3].

Cependant, dans de nombreux contextes hospitaliers des pays en développement, une part significative des équipements biomédicaux devient partiellement ou totalement indisponible en raison d'un manque de structuration du suivi et de la maintenance. L'absence d'outils centralisés, la dispersion des données techniques, ainsi que la multiplicité des acteurs impliqués constituent autant de freins à une gestion efficace des équipements. Ces difficultés entraînent des conséquences directes sur la continuité des soins, notamment une augmentation des délais de prise en charge, une indisponibilité des équipements critiques et une diminution de la qualité des soins.

C'est dans ce contexte que s'inscrit mon stage de fin d'études, réalisé dans le cadre du Master 2 Ingénierie de la Santé à l'Université de Technologie de Compiègne (UTC), au sein de l'entreprise Finances et Services Export (FSE), basée à Paris et spécialisée dans l'intégration et la gestion de projets d'équipements hospitaliers à l'international.

Au cours de ce stage, effectué du 9 février au 7 août 2026 au sein du pôle « réalisation », j'ai contribué au suivi du service après-vente (SAV) des équipements biomédicaux du Centre Hospitalier International de Calavi (CHIC), ainsi qu'à d'autres projets hospitaliers en Afrique, notamment au Ghana. Ces missions m'ont amenée à intervenir sur des problématiques concrètes telles que la gestion des pannes, l'organisation de la maintenance corrective et préventive, la coordination avec les fabricants et les prestataires locaux, ainsi que la centralisation et le suivi des données techniques des équipements.

Face à ces constats, une démarche d'amélioration du suivi des équipements biomédicaux et de structuration des données techniques a été engagée. Cette démarche s'est traduite par la conception et la mise en place progressive d'un outil de suivi centralisé, inspiré des principes de gestion de la

maintenance assistée par ordinateur (GMAO), développé sous Excel afin de répondre aux contraintes opérationnelles identifiées. Cet outil constitue une première démarche de structuration du suivi biomédical et un levier d'amélioration de la traçabilité des équipements.

Ces différentes expériences m'ont conduite à formuler la problématique suivante :

**Comment améliorer la traçabilité et le suivi des équipements biomédicaux afin de garantir leur disponibilité dans le cadre de projets hospitaliers internationaux ?**

Afin de répondre à cette problématique, ce rapport présentera dans un premier temps l'entreprise FSE et son organisation, puis le contexte des projets hospitaliers étudiés. Les missions réalisées seront ensuite analysées, avant d'identifier les limites du système actuel et de proposer des axes d'amélioration pour le suivi et la gestion des équipements biomédicaux.

## **I. FSE, acteur de l'ingénierie hospitalière internationale**

### **1. Activités et positionnement de l'entreprise**

Créée en 1998, l'entreprise FSE est spécialisée dans la réalisation de projets d'équipements hospitaliers et biomédicaux, principalement dans les pays émergents. Elle intervient en tant qu'ensemblier, assurant l'intégration de solutions médicales complètes, de la réponse à l'appel d'offres jusqu'à l'installation, la mise en service des équipements et la formation des utilisateurs. Son activité repose ainsi sur une approche « clé en main » hors construction, couvrant l'ensemble des étapes du projet : analyse des besoins, sélection et approvisionnement des équipements, installation, formation, ainsi que suivi technique et maintenance [4].

Cette organisation permet d'assurer la continuité des projets malgré la multiplicité des acteurs. FSE développe également une expertise en ingénierie hospitalière dès les phases initiales, en accompagnant la définition des besoins, l'organisation des espaces et la préparation des infrastructures techniques nécessaires à l'intégration des équipements, en collaboration avec des architectes, bureaux d'études et entreprises de construction. Cette dimension renforce le caractère multidisciplinaire des projets [4].

L'entreprise intervient principalement sur des projets internationaux d'envergure, souvent réalisés dans le cadre d'appels d'offres et financés par des bailleurs internationaux, des États ou des institutions via des prêts ou des crédits export. Ces projets s'inscrivent dans des environnements complexes, caractérisés par des exigences techniques, financières et organisationnelles.

### **2. Organisation et fonctionnement interne**

Le groupe FSE se compose de trois entités juridiquement indépendantes : FSE International SA (Bruxelles), FSE SARL (Paris) et FSE Healthcare Limited (Londres) [3]. Cette structure donne à l'entreprise une portée internationale et s'appuie sur une présence européenne bien organisée, ce qui permet de bénéficier de certaines opportunités en France par exemple dans le cadre de financement d'État à État (soft loan).

L'organigramme du groupe (Figure 1) montre une organisation fonctionnelle qui se divise en plusieurs pôles correspondant aux différentes étapes des projets. On y trouve les activités de support commercial, les responsables de zone et départements, les équipes en charge des offres commerciales, ainsi que celles en charge des exécutions grâce à des fonctions de support telles que les achats, la logistique, les finances, l'administration et la comptabilité.

Le pôle commercial repose sur des responsables de zones géographiques, notamment en Afrique et en Amérique latine. Les équipes en charge des offres traitent les appels d'offres et les projets sur prêt d'État à État ou crédit export, tandis que les équipes de réalisation supervisent le déroulement opérationnel des contrats obtenus et ceci avec les différents partenaires. Cette organisation fonctionnelle et géographique couvre l'ensemble du cycle de vie des projets. Elle permet de

spécialiser les compétences, mais nécessite aussi une coordination forte entre les différents services, surtout entre les phases commerciales, la gestion de projet et le suivi opérationnel.

Lors de mon stage, j'ai été intégrée au pôle « réalisation », structuré à Paris et Bruxelles selon les projets. J'ai eu des échanges directs avec les équipes projets, les fonctions logistiques et les partenaires externes. Le pôle « proposition appel d'offres (AO) », en charge de répondre aux appels d'offres, est situé à Bruxelles. Cependant le pôle « proposition Soft Loan » est réparti à Paris et Bruxelles selon les financements et projets.

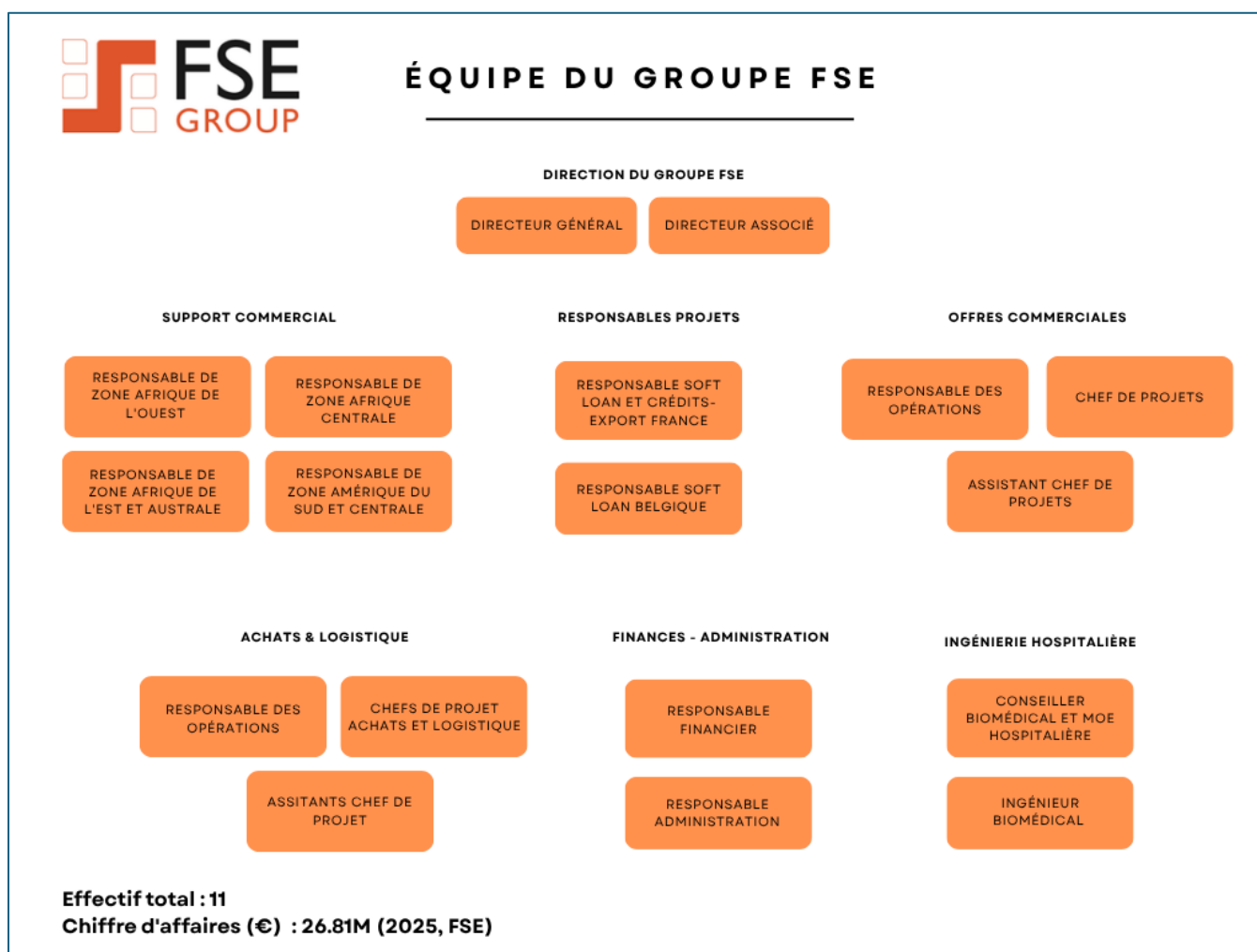


Figure 1 : Organigramme du groupe FSE (Source : Auteure)

### 3. Enjeux du suivi biomédical dans les projets internationaux

L'activité de FSE s'inscrit dans des projets internationaux complexes, caractérisés par la diversité et le grand nombre d'acteurs impliqués. Parmi eux figurent notamment :

- **les maîtres d'ouvrage (MOA)**, qui définissent les besoins
- **les institutions publiques**, en charge de l'encadrement réglementaire
- **les bailleurs de fonds**, assurant le financement des projets
- **les partenaires bancaires et assureurs**, qui sécurisent les opérations
- **les entreprises de construction**, responsables des infrastructures
- **les fournisseurs et fabricants**, chargés de concevoir et de fournir les dispositifs médicaux
- **les transitaires et transporteurs**, qui prennent en charge la logistique et le dédouanement
- **les prestataires de services** intervenant pour l'installation, la maintenance des DM et la formation utilisateur
- **les partenaires locaux**, qui représentent FSE sur le terrain et assurent le suivi technique des équipements en collaboration avec l'entreprise
- **les utilisateurs finaux**, qui exploitent les équipements au sein des structures de santé.

Dans ce contexte, la coordination constitue une fonction centrale, essentielle pour assurer la cohérence technique et le bon déroulement des différentes phases du projet. FSE joue ainsi un rôle d'interface entre ces intervenants. La dispersion géographique des projets, combinée à la diversité des environnements techniques, organisationnels, économiques et réglementaires, accentue la complexité des opérations et impose à l'entreprise une adaptation constante de ses pratiques, notamment pour le suivi des équipements et la gestion des interventions.

La phase post-installation, dédiée au suivi technique des équipements, est particulièrement sensible. Elle repose en grande partie sur un réseau de partenaires locaux chargés d'assurer la maintenance et l'assistance technique. Si cette organisation favorise la proximité et la réactivité sur le terrain, elle induit également une dépendance vis-à-vis d'acteurs externes, susceptible de compliquer la coordination et de limiter la traçabilité des interventions. Le transfert de compétences vers ces équipes locales constitue dès lors un enjeu majeur pour garantir la durabilité des installations, bien que des écarts de formation et de ressources puissent affecter la qualité du suivi.

Dans ce contexte, l'amélioration du suivi des équipements biomédicaux apparaît comme un enjeu central. La mise en place d'outils permettant de centraliser les données, d'assurer une meilleure traçabilité et de fluidifier la coordination des interventions est essentielle pour renforcer l'efficacité du suivi post-installation. Par ailleurs, le positionnement de FSE sur des projets hospitaliers de bout en bout constitue un atout majeur, en assurant la continuité entre les différentes phases du projet. Ce modèle reste néanmoins soumis à certaines limites liées à la dispersion des projets, à la dépendance aux partenaires locaux et à la diversité des contextes d'intervention.

Ces éléments sont synthétisés dans l'analyse SWOT de FSE (Figure 2), qui met en évidence ses principales forces et faiblesses, notamment son expertise en projets clé en main et les contraintes liées à la complexité de ses environnements d'intervention.

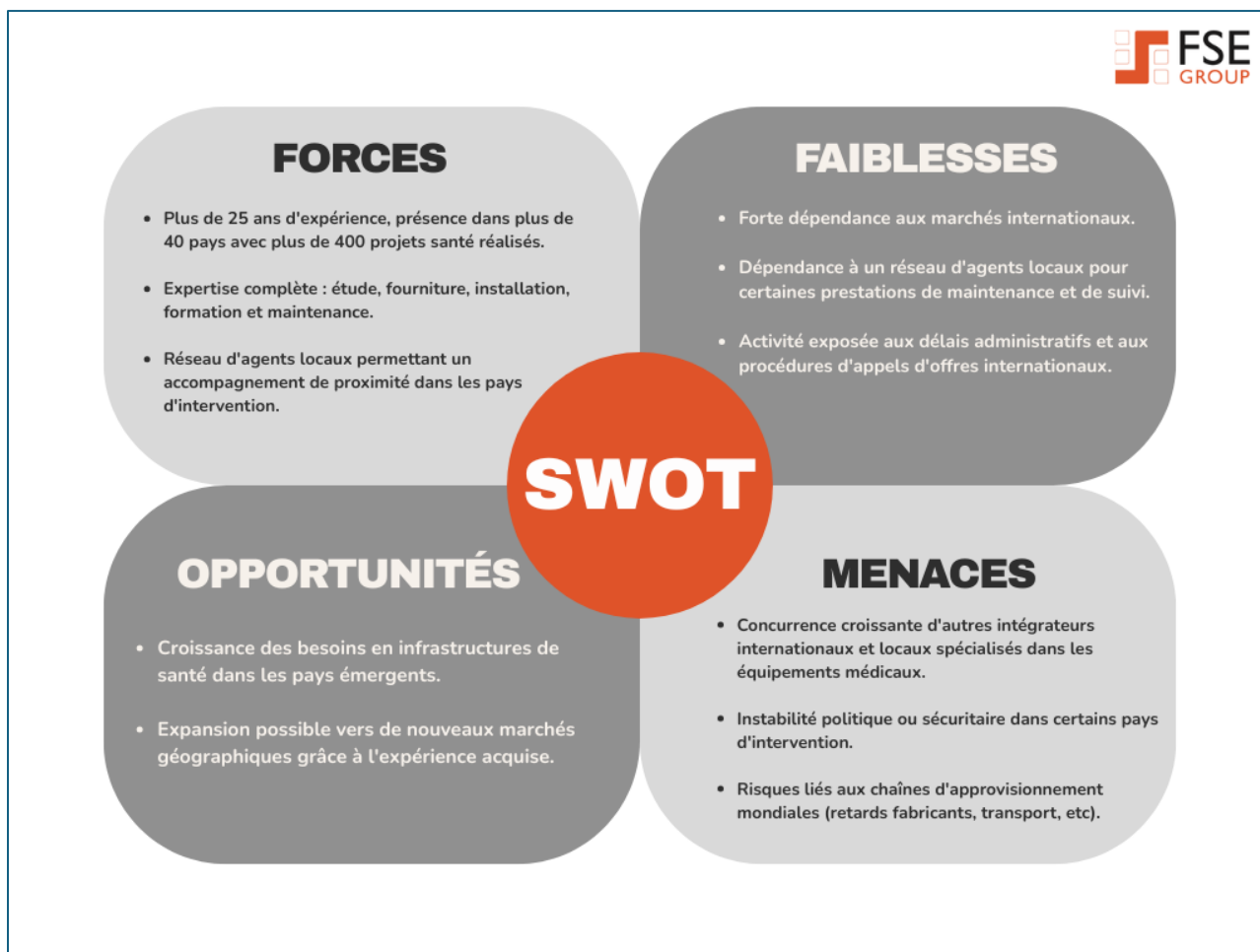


Figure 2 : SWOT de l'entreprise FSE (Source : Auteure)

Afin de mieux appréhender ces enjeux, il convient de les confronter à des situations concrètes. La partie suivante propose ainsi l'analyse de deux projets majeurs sur lesquels j'ai été amenée à travailler au cours de mon stage.

## II. Projets hospitaliers internationaux : Bénin et Ghana

### 1. Projet Bénin : Le CHIC, hôpital de référence en phase de mise en service



**Figure 3 :** Carte du Bénin et Centre Hospitalier International de Calavi (CHIC) (Source : Universalis [5], Bouygues [6])

Le Centre Hospitalier International de Calavi (CHIC) (Figure 3), situé au Bénin à Abomey-Calavi à moins de 20 km de Cotonou, est un établissement hospitalier de référence inscrit dans la politique de modernisation du système de santé béninois. Il reçoit environ 120-140 visites par jour soit une moyenne de 50 000 visiteurs par an.

Livré en 2025 par Bouygues Construction en partenariat avec des ensembliers médicaux, il a pour objectif de renforcer l'offre de soins spécialisés, de réduire les évacuations sanitaires à l'étranger et d'améliorer la prise en charge des pathologies complexes [7]. L'hôpital joue également un rôle stratégique dans la formation et la recherche médicales, contribuant ainsi au développement à long terme du système de santé béninois [6]. Sa mise en service s'effectue de manière progressive depuis 2025, afin de sécuriser le démarrage des activités (Figure 4).

| SPÉCIALITÉS                   | CONSULTATIONS | PLATEAU MÉDICO-TECHNIQUE                                                                                                                                                          |                                                                                         |
|-------------------------------|---------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------|
|                               |               | DISPONIBLE ✓                                                                                                                                                                      | BIENTÔT DISPONIBLE ⌚                                                                    |
| Cardiologie conventionnelle   | ✓             | Échographie cardiaque ✓<br>Holter ECG & MAPA ✓                                                                                                                                    | Épreuve d'effort ⌚<br>USIC (12 lits) ⌚                                                  |
| Cardiologie interventionnelle | ⌚             | —                                                                                                                                                                                 | Coronarographie ⌚<br>Angioplastie ⌚                                                     |
| Chirurgie cardiaque           | ⌚             | —                                                                                                                                                                                 | Bloc cardiaque ⌚                                                                        |
| Hépatogastro-entérologie      | ✓             | Fibroscan ✓<br>Endoscopies diagnostiques (gastroscopie, coloscopie, recto-sigmoïdoscopie) ✓<br>Hospitalisation conventionnelle ✓                                                  | pH-métrie ⌚                                                                             |
| Néphrologie                   | ✓             | Hémodialyse ✓                                                                                                                                                                     | Biopsies rénales ⌚<br>Dialyse péritonéale ⌚                                             |
| Urologie                      | ⌚             | —                                                                                                                                                                                 | Échographie urinaire ⌚<br>Fibroscopie vésicale ⌚<br>Biopsie de la prostate ⌚            |
| Oncologie médicale            | ✓             | HDJ chimiothérapie (20 places) ✓<br>Préparation cytotoxiques centralisée ✓<br>Chambres implantables ✓<br>Réunions de Concertation Pluridisciplinaire (RCP) ✓<br>Hospitalisation ✓ | Unité mobile de soins palliatifs ⌚<br>Dispensation immunothérapie / thérapies ciblées ⌚ |

Figure 4 : Extrait de la progression de l'ouverture des services au CHIC (Source : CHIC)

Le centre hospitalier dispose d'une capacité d'accueil à terme de 434 lits et places, répartis sur une superficie de plus de 40 000 m<sup>2</sup>. Il est équipé d'infrastructures permettant la prise en charge de nombreuses spécialités médicales et chirurgicales, notamment en oncologie (chimiothérapie, radiothérapie, curiethérapie, médecine nucléaire), en cardiologie (conventionnelle et interventionnelle) ou encore en neurochirurgie. Il intègre également des équipements à forte technicité, notamment en imagerie médicale, en médecine nucléaire et en radiothérapie (accélérateurs linéaires, TEP-TDM), ainsi que des installations comme un cyclotron.

Par ailleurs, le CHIC s'inscrit dans une démarche d'amélioration de la qualité et de la sécurité des soins, ainsi que d'optimisation de son organisation. Il intègre également des considérations liées au développement durable. Le projet a obtenu la certification EDGE pour les bâtiments écologiques et a reçu le label Topsite Innovation, qui récompense ses efforts en matière de protection de la biodiversité et de surveillance de la performance énergétique [6]. Enfin, l'offre de soins est amenée à se renforcer progressivement avec l'ouverture de nouvelles unités et spécialités, conformément à la stratégie de mise en service progressive du centre.

Dans ce contexte, la gestion des équipements biomédicaux constitue un enjeu particulièrement critique. La diversité des dispositifs, leur niveau de technicité et la présence de systèmes interconnectés nécessitent une organisation structurée du suivi technique et de la maintenance. Par ailleurs, la multiplicité des acteurs impliqués dans le projet (constructeurs, assembleurs, fabricants, prestataires locaux) peut complexifier la coordination et la traçabilité des interventions, en particulier en phase de mise en service progressive.

Ainsi, le CHIC constitue un cas d'étude particulièrement pertinent pour analyser les problématiques liées au suivi du service après-vente et à la gestion de la maintenance des équipements biomédicaux dans un contexte hospitalier en développement. C'est dans ce cadre que s'inscrivent la majorité de mes missions réalisées au cours de mon stage.

## **2. Projet Ghana : Renforcement de l'offre de soins maternels et infantiles**

Au cours des trois dernières décennies, le Ghana a connu des progrès significatifs en matière de santé et d'amélioration des conditions de vie de sa population. Néanmoins, la santé maternelle et néonatale demeure un enjeu majeur, en particulier dans les zones rurales et auprès des populations les plus vulnérables.

Malgré ces avancées, les indicateurs de santé restent préoccupants. En 2024, le taux de mortalité des enfants de moins de cinq ans s'élève à 36 pour 1.000 naissances vivantes [8], contre 4 pour 1.000 en France en 2024 [9]. De même, le ratio de mortalité maternelle atteint 234 décès pour 100.000 naissances vivantes en 2023 [10], contre 7 pour 100.000 en France [11]. Ces écarts importants témoignent des défis persistants auxquels le système de santé ghanéen est confronté.

Ces difficultés s'inscrivent dans un contexte marqué par des inégalités d'accès et de qualité des soins. Le système de santé fait face à plusieurs contraintes structurelles, notamment des disparités géographiques importantes, une répartition inégale du personnel médical, des coûts de prise en charge élevés et, dans certains cas, une qualité de service insuffisante.

Dans ce cadre, le renforcement de la couverture sanitaire universelle constitue une priorité pour les autorités ghanéennes. Cela implique notamment l'amélioration des infrastructures de santé et la mise à disposition d'équipements médicaux adaptés. Or, de nombreux établissements souffrent encore d'un sous-équipement chronique et d'un manque d'investissement pour le renouvellement du matériel obsolète.

C'est dans cette perspective que s'inscrit le projet d'amélioration des services de santé maternelle et infantile et de prise en charge des urgences obstétricales dans sept établissements de santé situés dans le sud du Ghana : Sunyani, Ho, Hohoe, Oda, Goaso, Apinto et Peki (Figure 5). Ce projet vise à fournir et installer des équipements biomédicaux afin de renforcer la qualité des soins, en particulier en matière de santé maternelle, néonatale et de gestion des urgences (Annexe 1).



**Figure 5** : Carte du Ghana avec les hôpitaux bénéficiaires (Source : FSE)

Les hôpitaux concernés étant déjà opérationnels (Figure 6), le projet ne nécessite pas de nouvelles infrastructures foncières, mais repose sur le renforcement des équipements de sites existants. L'objectif final est de contribuer à la réduction de la mortalité maternelle et néonatale en améliorant durablement l'offre de soins.

| N° Site | Région  | Ville         | Nom du site                  | Capacité de lits | Catégorie     |
|---------|---------|---------------|------------------------------|------------------|---------------|
| 1       | Bono    | Sunyani       | Brong Ahafo Sunyani Hospital | 300              | Régional      |
| 2       | Volta   | Ho            | Ho Teaching Hospital         | 300              | Universitaire |
| 3       | Volta   | Hohoe         | Hohoe Municipal Hospital     | 178              | Municipal     |
| 4       | Eastern | Oda           | Oda Government Hospital      | 174              | Municipal     |
| 5       | Ahafo   | Goaso         | Goaso Municipal Hospital     | 105              | Municipal     |
| 6       | Western | Tarkwa-Nsuaem | Apinto Government Hospital   | 88               | Municipal     |
| 7       | Volta   | Ketu          | Peki Government Hospital     | 86               | District      |

**Figure 6** : Capacité de lits des différents hôpitaux retenus au Ghana (Source : FSE)

### **III. Missions réalisées**

#### **1. Projet Bénin : Suivi biomédical au CHIC**

L'essentiel de mes missions de stage a porté sur le suivi technique des équipements biomédicaux installés au CHIC au Bénin. Cette activité s'inscrit dans la phase post-concrétisation du projet et vise à garantir la continuité de fonctionnement des équipements ainsi que la qualité des soins associés.

##### **Contexte et enjeux**

Dans le cadre de projets hospitaliers internationaux, le suivi technique des équipements biomédicaux est confronté à plusieurs difficultés : absence d'outils de gestion centralisés, dispersion des données techniques, multiplicité des acteurs impliqués et contraintes logistiques liées à la disponibilité des pièces détachées ou aux délais des fabricants. Ces limites réduisent la visibilité sur l'état des équipements, complexifient la coordination des interventions et peuvent allonger les délais de résolution, avec un impact direct sur la disponibilité des équipements et la continuité des soins. Dans ce contexte, l'enjeu principal de mes missions était d'améliorer la structuration du suivi du SAV afin de fiabiliser la gestion des interventions et d'optimiser la coordination entre les différents acteurs.

Le suivi des équipements concernés par le projet au Bénin représente un périmètre important. La base de données du projet recense environ 3 000 équipements, dont 2 500 équipements biomédicaux et 400 à 500 équipements non médicaux et mobiliers. Ces équipements proviennent d'environ 70 fabricants différents, impliquant la gestion d'un grand nombre d'interlocuteurs techniques et de documentations associées.

La maintenance locale est principalement assurée par le prestataire biomédical BioTobert, qui intervient en coordination avec les équipes hospitalières, les fabricants et FSE. En effet, FSE travaille avec la société BioTobert depuis plusieurs années. Cette société est spécialisée dans la fourniture de DM mais aussi de tous les services associés grâce à des équipes techniques basées à Cotonou.

##### **Description des missions et méthodologie**

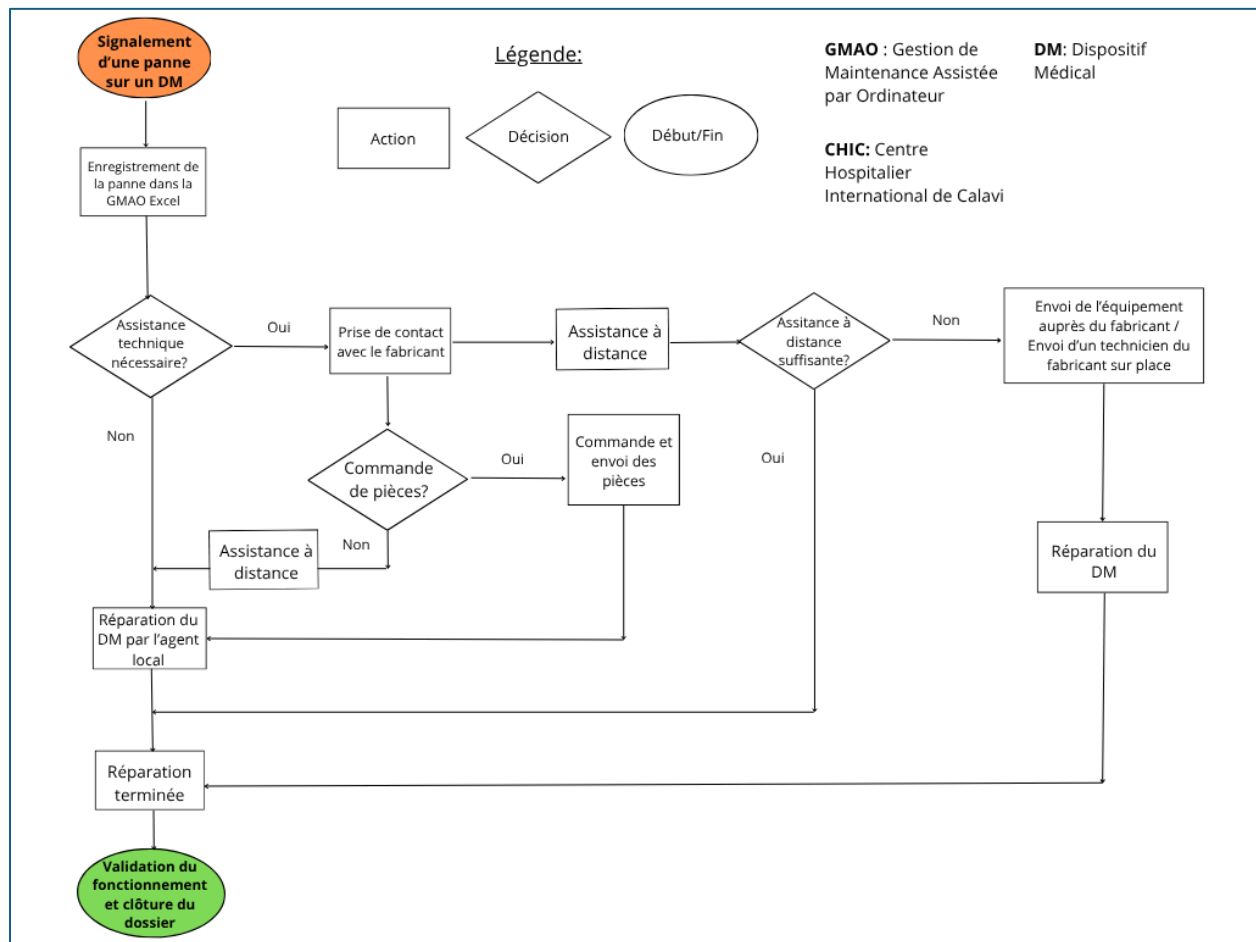
Mes missions s'inscrivent dans un processus de gestion des demandes d'assistance technique. Lorsqu'un dysfonctionnement est signalé, par notre représentant local ou le personnel du CHIC, mon rôle consiste à assurer une interface entre les différents acteurs impliqués, notamment les fabricants, les prestataires locaux et les équipes hospitalières.

La prise en charge d'une demande débute par une phase d'analyse, au cours de laquelle sont collectées les informations techniques nécessaires (références de l'équipement, description de la

panne, conditions d'utilisation). Cette étape est essentielle pour identifier l'origine du problème et orienter efficacement la demande vers l'interlocuteur le plus adapté.

Plusieurs modalités d'intervention peuvent ensuite être mises en œuvre (Figure 7) :

- assistance à distance avec le fabricant (visioconférence, diagnostic technique),
- intervention d'un prestataire local,
- commande de pièces détachées,
- ou, dans les cas les plus complexes, retour de l'équipement vers le fabricant.



**Figure 7** : Logigramme de prise en charge d'une demande d'assistance technique au CHIC  
(Source : Auteure)

Afin d'illustrer ces différentes modalités de prise en charge, deux cas concrets sont présentés ci-dessous :

### Cas 1 : Équipements d'audiométrie et d'impédancemétrie

Un dysfonctionnement lié à l'expiration de la période de calibration a été identifié sur des consoles d'audiométrie et d'impédancemètre. La recalibration ne pouvant être réalisée localement par manque d'outil, une coordination avec le fabricant a été nécessaire afin d'organiser l'envoi des équipements vers un centre agréé en Belgique, entraînant une indisponibilité temporaire du matériel.

Ce délai prolongé de prise en charge aurait pu être anticipé par une planification adaptée dans la GMAO, notamment par l'intégration systématique d'une périodicité annuelle de calibration pour ces équipements. Mais également par la fourniture des appareils de mesure spécifiques normalisés manquants pour la calibration et une formation centrée sur celle-ci. À l'avenir, ces exigences seront prises en compte afin d'optimiser la gestion des interventions et de limiter les interruptions de service.

### Cas 2 : Équipements de froid

Des équipements de réfrigération ont présenté des pannes récurrentes (formation de givre, température hors plage), mettant en péril la conservation de certains produits. La résolution du problème a nécessité une analyse à distance (transmission de photographies), suivie de l'intervention d'un frigoriste local et du partenaire BioTobert, la commande de pièces détachées ainsi que le remplacement d'un équipement présentant des pannes récurrentes.

Ces exemples illustrent la diversité des situations rencontrées ainsi que la nécessité d'une coordination efficace entre les différents acteurs pour garantir une gestion optimale du service après-vente.

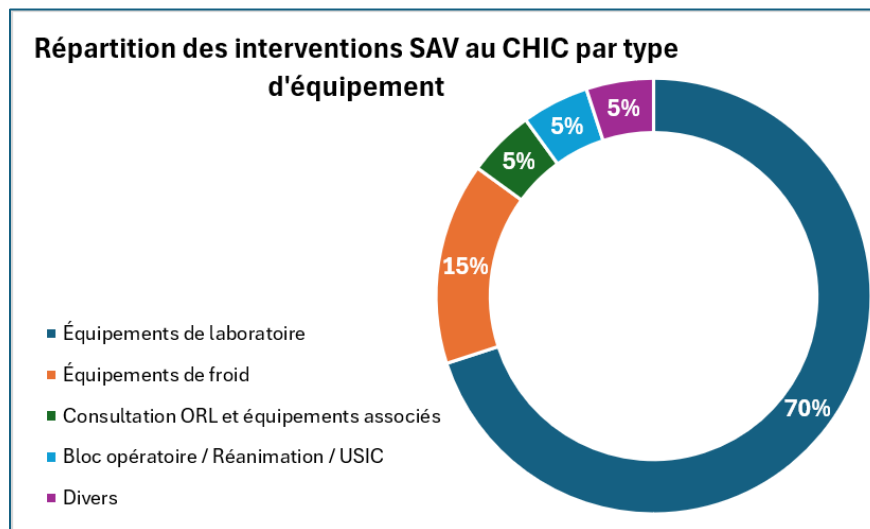
Mon action a également consisté à organiser des réunions hebdomadaires avec le prestataire local, dont les techniciens biomédicaux intervenaient sur le site du CHIC pour réaliser les diagnostics et les réparations. Des échanges pouvaient également être organisés avec le personnel du CHIC ou le fabricant, afin de clarifier certaines situations techniques ou organisationnelles. Mon rôle consistait ainsi à assurer le suivi des interventions jusqu'à leur clôture, en veillant à la récupération des comptes rendus d'intervention et à la validation effective de la résolution des problèmes. Cette étape est essentielle pour garantir la traçabilité des actions menées.

## **Résultats et observations**

Depuis mon arrivée au sein de FSE, une vingtaine de demandes d'assistance technique relatives aux équipements du CHIC ont été enregistrées et suivies. Toutefois, en raison des délais associés aux diagnostics fabricants, aux contraintes logistiques internationales, à l'approvisionnement en pièces détachées ainsi qu'à la coordination entre les différents intervenants, seule une dizaine de

dossiers a pu être entièrement traitée, soit environ 50 % des demandes suivies durant le stage, ce qui met en évidence les délais importants liés aux contraintes logistiques et organisationnelles.

L'analyse des demandes d'assistance (Figure 8) met en évidence une prédominance des équipements de laboratoire, qui représentent environ sept des dossiers suivis au cours du stage. Cette récurrence peut s'expliquer par la diversité des équipements concernés ainsi que par leur utilisation quotidienne dans de nombreux services hospitaliers. Les équipements de froid représentent quant à eux un nombre plus limité de signalements mais avec une récurrence plus importante.



**Figure 8 :** Répartition des interventions SAV par type d'équipement au CHIC au cours de mon stage (Source : Auteure)

Par ailleurs, la majorité des dossiers nécessitaient une sollicitation directe des fabricants. Dans de nombreux cas, les équipes locales avaient déjà réalisé les premières investigations techniques et faisaient appel à FSE lorsque les ressources disponibles ne permettaient plus d'identifier précisément l'origine du dysfonctionnement ou de mettre en œuvre une solution corrective. Le rôle de FSE consistait alors à assurer l'interface entre les équipes hospitalières, le prestataire local et les fabricants afin d'obtenir un diagnostic fiable et de coordonner les actions nécessaires à la résolution du problème.

Toutefois, ces résultats doivent être interprétés avec prudence, dans la mesure où le CHIC est en phase de mise en service progressive. Les données analysées ne concernent donc qu'une partie du parc d'équipements, correspondant aux services déjà opérationnels.

Par ailleurs, certaines tendances observées peuvent être expliquées par des facteurs spécifiques. Par exemple, la fréquence des pannes des équipements de laboratoire peut être liée à leur dépendance à des consommables spécifiques (réactifs), dont la gestion peut impacter directement

leur fonctionnement. De même, les équipements de froid sont particulièrement sensibles aux conditions d'utilisation et d'environnement, ce qui peut expliquer la récurrence de certaines défaillances.

Ces observations mettent en évidence l'importance d'un suivi structuré et d'une analyse des causes de pannes afin d'identifier des leviers d'amélioration.

### **Analyse critique et limites**

L'analyse des missions réalisées met en évidence plusieurs limites dans l'organisation du suivi du SAV. Tout d'abord, l'absence d'un outil centralisé de gestion des équipements constitue une contrainte majeure. Le recours à plusieurs fichiers Excel distincts rend difficile l'accès à une information complète et fiable, ce qui peut ralentir la prise de décision et entraîner des erreurs dans le suivi des interventions.

Ensuite, la collecte des informations est marquée par une forte hétérogénéité, les signalements de pannes étant transmis via différents canaux (courriel, téléphone, messagerie instantanée). Cette diversité peut entraîner des pertes d'information ou une dégradation de la qualité des données collectées. Par ailleurs, la multiplicité des acteurs impliqués dans le processus de maintenance complexifie la coordination des interventions. Les délais de réponse peuvent varier selon les interlocuteurs, ce qui impacte directement les temps de résolution des pannes.

Enfin, l'absence de standardisation dans l'identification des équipements rend le suivi individualisé difficile, notamment lorsque les références utilisées diffèrent entre les acteurs. Cette limite nuit à la traçabilité des interventions et à l'analyse des historiques de pannes.

### **Apports et axes d'amélioration**

Dans ce contexte, j'ai mené une démarche d'amélioration visant à structurer le suivi des équipements biomédicaux.

La mise en place d'un outil de suivi centralisé, inspiré d'une GMAO et développé sous Excel, constitue un premier levier d'amélioration et sera développée dans la partie suivante. Cet outil permet de centraliser les données techniques, d'améliorer la traçabilité des interventions et de faciliter l'accès à l'information.

Cependant, cette solution présente également certaines limites, notamment en termes de gestion des volumes de données et de collaboration entre les acteurs. À moyen terme, la mise en place d'une solution de GMAO dédiée apparaît comme une évolution nécessaire.

D'autres axes d'amélioration peuvent être envisagés, tels que :

- la standardisation des procédures de déclaration des incidents,
- l'harmonisation d'identifiants uniques pour les équipements,

- le développement d'indicateurs de performance (temps de résolution, taux de disponibilité),
- et le renforcement de la coordination entre les acteurs.

Ces actions permettraient d'améliorer la fiabilité du suivi technique et de renforcer l'efficacité globale de la gestion du parc biomédical.

## **2. Développement d'un outil de pilotage inspiré d'une GMAO**

L'ampleur des équipements rendait particulièrement complexe la gestion des informations techniques et des historiques d'intervention. Les données étaient réparties entre différents fichiers et supports de communication, limitant la visibilité globale sur les équipements et compliquant le suivi des dossiers de maintenance. Dans ce contexte, la mise en place d'un outil centralisé de suivi est rapidement apparue comme une nécessité afin de renforcer la traçabilité des informations et d'améliorer le pilotage des activités de maintenance.

### **Contexte et objectifs**

Dans le cadre du suivi du SAV des équipements biomédicaux, la structuration des données et la traçabilité des interventions constituent des enjeux majeurs. En effet, une gestion efficace du parc biomédical repose sur la capacité à centraliser les informations, à suivre l'historique des équipements et à coordonner les actions de maintenance.

À mon arrivée au sein de l'entreprise, le suivi des équipements reposait sur plusieurs fichiers Excel distincts, utilisés notamment pour le suivi des pannes et la gestion des pièces détachées. Cette organisation fragmentée présentait plusieurs limites : difficulté d'accès à une information fiable et complète, manque de visibilité sur l'historique des interventions, et absence de structuration globale du parc d'équipements.

Dans ce contexte, l'objectif de ma mission a été de concevoir un outil de suivi centralisé, inspiré des principes de la gestion de la maintenance assistée par ordinateur (GMAO), afin d'améliorer la traçabilité des équipements, de structurer les données techniques et de faciliter le suivi des interventions.

### **Méthodologie et conception de l'outil**

La démarche adoptée a consisté à développer un outil sous Excel, permettant de centraliser les informations essentielles relatives aux équipements biomédicaux et aux interventions associées. L'outil a été structuré autour de plusieurs composantes, afin de répondre aux problématiques identifiées en amont :

- une base de données équipements, intégrant les informations essentielles telles que les références, les numéros de série, la localisation, le fabricant et les caractéristiques techniques ;
- un module de suivi des interventions, permettant de tracer les demandes de maintenance, les actions réalisées et les acteurs impliqués ;
- un suivi des pièces détachées, facilitant la gestion des commandes et le lien avec les interventions ;
- un historique des équipements, rassemblant l'ensemble des événements liés à chaque dispositif ;
- des éléments de suivi global, visant à améliorer la visibilité sur l'état du parc.

La conception de l'outil de suivi a reposé dans un premier temps sur le recensement des informations nécessaires, en s'inspirant à la fois de l'expérience acquise lors d'un précédent stage en milieu hospitalier et de l'utilisation d'une GMAO existante. Ensuite, les données ont été collectées à partir de documents internes, notamment de plusieurs fichiers Excel partagés, afin de centraliser les informations disponibles sur les équipements. Une phase de mise en forme a ensuite été menée, incluant la sélection des données pertinentes, la suppression des informations inutiles et, lorsque nécessaire, la recherche d'éléments complémentaires (comme les numéros de série) pour faciliter les échanges avec les équipes locales.

La mise en place de cet outil a donc nécessité un travail préalable important de collecte, de nettoyage et d'harmonisation des données issues de différentes sources. Cette étape a été déterminante pour garantir la fiabilité et la cohérence des données. Son alimentation peut être assurée par FSE ainsi que par notre partenaire local, BioTobert.

## Résultats et apports

La mise en place de cet outil (Figure 9) a permis d'apporter des améliorations dans le suivi des équipements biomédicaux.

| Lotisseme | Code Equipemen | No. Série | Libellé + modèle                            | Classe DM | Service     | Qtit | Marque           |
|-----------|----------------|-----------|---------------------------------------------|-----------|-------------|------|------------------|
| LOT B     | DEF23NET2000   |           | MACHINE A LAVER & STERILISER LES ENDOSCOPES | IIb       | ENDOSCOPIE  | 1    | Cantel           |
| LOT B     | THE57PER4000   |           | DIALYSE PERITONEALE AUTOMATISEE (DPA)       | IIb       | HEMODIALYSE | 1    | infomed France   |
| LOT B     | IMA17DEN2000   |           | PANORAMIQUE DENTAIRE                        | IIb       | IMAGERIE    | 1    | Maecolux(Owandy) |
| LOT B     | IMA11INJ0102   |           | INJECTEUR DE PRODUIT DE CONTRASTE           | IIb       | IMAGERIE    | 1    | MEDRAD           |
| LOT B     | IMA17DEN2010   |           | PUPITRE DE COMMANDE PANORAMIQUE DENTAIRE    | IIb       | IMAGERIE    | 1    | Owandy           |
| LOT B     | DEF29RAD1200   |           | BLOC RADIOGENE INTRA BUCCAL                 | IIb       | DENTAIRE    | 3    | Owandy           |

| Marque           | Statu    | N° borderea<br>livraison | N° borderea<br>installation | Date de mise<br>en service | Sous garant | Date fin de<br>garantie | MP obligatoire <sup>2</sup><br>Fréquence? | Docs dispo?                                                 |
|------------------|----------|--------------------------|-----------------------------|----------------------------|-------------|-------------------------|-------------------------------------------|-------------------------------------------------------------|
| Cantel           | Installé | 21                       |                             | janv-25                    | 2 ans       | janv-27                 | Annuel +<br>semestriel                    | oui Bib technique, lot b, pto<br>maintenance, cantel steris |
| Infomed France   | Installé | 27                       |                             | janv-25                    | 2 ans       | janv-27                 | Annuel                                    | oui bib technique                                           |
| Maecolux(Owandy) | Installé | 8                        | 2                           | janv-25                    | 2 ans       | janv-27                 | Annuel                                    | oui dans manuel de service                                  |
| MEDRAD           | Installé | 21                       |                             | janv-25                    | 2 ans       | janv-27                 | Annuel                                    | oui bib technique                                           |
| Owandy           | Installé | 8                        | 2                           | janv-25                    | 2 ans       | janv-27                 | Annuel                                    | oui, manuel de service                                      |
| Owandy           | Installé | 8                        | 2                           | janv-25                    | 2 ans       | janv-27                 | Annuel                                    | oui, manuel de service                                      |
| TSC France       | Installé | 21                       |                             | janv-25                    | 2 ans       | janv-27                 | Annuel                                    | oui dans manuel de service                                  |
| TSC France       | Installé | 37                       | 3                           | janv-25                    | 2 ans       | janv-27                 | Annuel                                    | oui dans manuel de service                                  |
| Villard          | Installé |                          |                             | janv-25                    | 2 ans       | janv-27                 | Annuel                                    |                                                             |

| Docs dispo?                                                 | Date MP 1  | Qui                    | Date MP 2  | Qui                    | Maintenance Corrective      |
|-------------------------------------------------------------|------------|------------------------|------------|------------------------|-----------------------------|
| oui Bib technique, lot b, pto<br>maintenance, cantel steris |            |                        |            |                        |                             |
| oui bib technique                                           | 5/04/2026  | Biotobert<br>/informed | 05/04/2027 | Biotobert<br>/informed | Date panne:<br>Description: |
| oui dans manuel de service                                  |            |                        |            |                        | Date panne:<br>Description: |
| oui bib technique                                           | 5/11/2026  | Biotobert              | 05/11/2027 | Biotobert              | Date panne:<br>Description: |
| oui, manuel de service                                      |            |                        |            |                        | Date panne:<br>Description: |
| oui, manuel de service                                      |            |                        |            |                        | Date panne:<br>Description: |
| oui dans manuel de service                                  | 11/04/2027 | Biotobert              | 11/04/2028 | Biotobert              | Date panne:<br>Description: |
| oui dans manuel de service                                  | 11/04/2027 | Biotobert              | 11/04/2028 | Biotobert              | Date panne:<br>Description: |
|                                                             |            |                        |            |                        | Date panne:<br>Description: |

**Figure 9 :** Aperçu de l'outil de type GMAO développé sous Excel (Source : Auteure)

Comme on peut le voir sur le fichier Excel (Figure 9), plusieurs informations sont renseignées pour chaque équipement. On y retrouve notamment le lot d'appartenance, le projet ayant été structuré en trois lots principaux et deux lots additifs.

Figurent également le code équipement, utilisé en interne et mentionné sur les certificats d'installation, ainsi que le numéro de série, le libellé, le modèle et la classe du dispositif médical.

Des informations relatives à l'implantation et à l'exploitation sont également renseignées, telles que le service du CHIC dans lequel se situe l'équipement, la marque, le statut d'installation, le numéro de bordereau de livraison et d'installation, ainsi que la date de mise en service et la durée de garantie.

Enfin, l'outil intègre des données relatives au suivi technique, notamment la fréquence des maintenances préventives, leur date de réalisation et l'intervenant associé, la disponibilité de la documentation en interne, ainsi que le suivi des maintenances correctives.

La centralisation des informations a donc permis d'améliorer l'accès aux données techniques, facilitant ainsi l'identification rapide des équipements en cas de panne. Cela a contribué à une meilleure réactivité dans le traitement des demandes d'assistance.

Ensuite, la structuration des données a permis de renforcer la traçabilité des interventions, en assurant un suivi plus rigoureux des actions menées. Cette amélioration favorise une meilleure compréhension des dysfonctionnements récurrents et constitue un support pour l'analyse des pannes.

Par ailleurs, cet outil apporte une première visibilité globale sur le parc d'équipements, facilitant la coordination entre les différents acteurs impliqués dans le processus de maintenance.

Enfin, cette structuration des données offre la possibilité d'intégrer des indicateurs de performance, tels que :

- le nombre d'interventions par équipement ;
- la fréquence des pannes ;
- le temps de résolution des incidents ;
- le taux de disponibilité des équipements.

Bien que ces indicateurs n'aient pas tous pu être exploités de manière complète dans le cadre du stage, leur intégration constitue une perspective d'amélioration importante pour le pilotage des activités.

L'outil développé permet désormais de centraliser les informations relatives à plusieurs milliers d'équipements au sein d'une base unique. Cette centralisation facilite l'identification rapide des équipements concernés, l'accès à leur historique d'intervention ainsi que le suivi des échanges réalisés avec les différents fabricants et prestataires. Elle constitue également un premier support pour le pilotage des activités de maintenance et l'analyse des dysfonctionnements récurrents.

### **Limites de l'outil**

Malgré les améliorations apportées, plusieurs limites ont été identifiées.

Tout d'abord, l'utilisation d'Excel présente des contraintes, notamment en termes de scalabilité et de sécurisation des données. L'absence d'automatisation avancée limite également la mise à jour en temps réel des données et l'exploitation dynamique des informations.

Ensuite, la collecte des données reste dépendante des modalités de communication utilisées, souvent hétérogènes (courriels, échanges informels), ce qui peut affecter la qualité et la complétude des informations saisies.

Par ailleurs, certaines difficultés persistent concernant l'identification des équipements, en raison d'un manque de standardisation des référentiels entre les différents acteurs (entreprise, hôpital, fabricants). Cette situation limite la traçabilité et complexifie le suivi individualisé des équipements.

Enfin, la mise en place tardive de cet outil n'a pas permis d'intégrer de manière complète l'historique des interventions antérieures, limitant ainsi la profondeur de l'analyse.

### **Pistes d'amélioration**

Afin de dépasser ces limites, plusieurs axes d'amélioration peuvent être envisagés.

À moyen terme, la mise en place d'une solution de GMAO dédiée apparaît comme une évolution nécessaire. Un tel outil permettrait :

- une centralisation complète et sécurisée des données ;
- l'automatisation des processus (alertes, planification de la maintenance) ;
- la production d'indicateurs de performance et de tableaux de bord ;
- une meilleure exploitation des historiques d'intervention.

Par ailleurs, la standardisation des processus constitue un levier d'amélioration important. Cela inclut notamment :

- la mise en place de formulaires de déclaration d'incident harmonisés ;
- la définition d'identifiants uniques pour chaque équipement ;
- l'harmonisation des référentiels entre les différents acteurs.

Le développement de modules de maintenance préventive représente également un axe d'amélioration majeur. Il permettrait d'anticiper les défaillances et de réduire la fréquence des pannes, contribuant ainsi à améliorer la disponibilité des équipements.

Enfin, cette démarche pourrait être étendue à l'ensemble des projets internationaux menés par l'entreprise, dans une logique d'harmonisation des pratiques et de capitalisation des retours d'expérience. Une telle approche permettrait d'améliorer la gestion globale des équipements biomédicaux dans des contextes variés.

### **3. Projet Ghana : structuration d'une offre conforme aux besoins**

En parallèle des missions menées au Bénin, j'ai également participé aux premières phases d'un projet de santé maternelle et infantile au Ghana, visant à équiper sept établissements hospitaliers. Ce projet s'inscrit dans une phase en amont de la réalisation, centrée sur l'analyse des besoins et la définition des solutions techniques. Dans ce cadre, j'ai contribué à l'exploitation des spécifications techniques émises par le Ministry of Health (MOH) du Ghana, en lien avec les fabricants, afin d'obtenir des propositions conformes aux exigences définies. Ce travail a impliqué la collecte, la vérification et l'analyse de nombreux documents techniques, tels que les brochures, les certificats de conformité, les certifications réglementaires (ISO, marquage CE, etc.) en plus des devis d'équipements et accessoires. Le projet concernait l'équipement de sept établissements hospitaliers et était composé de 178 items correspondant à environ 8 000 équipements biomédicaux. La préparation de l'offre impliquait l'analyse et la comparaison de solutions proposées par une soixantaine de fabricants afin d'identifier les équipements les plus adaptés aux besoins exprimés par le Ministry of Health du Ghana.

Au cours du stage, j'ai participé à l'analyse d'environ la moitié des items du projet et ai directement échangé avec une quarantaine de fabricants afin d'obtenir des compléments d'information, de vérifier la conformité des équipements proposés et de clarifier certains points techniques du cahier des charges. Cette mission m'a permis de développer une approche méthodique de l'évaluation des solutions biomédicales dans le cadre d'un projet hospitalier international de grande ampleur.

Par ailleurs, une analyse comparative des offres a été réalisée afin d'identifier les équipements les plus pertinents, en prenant en compte des critères techniques, fonctionnels et économiques. Cette phase a également mis en évidence certaines limites dans les spécifications initiales, notamment des exigences ambiguës ou difficilement applicables, nécessitant des échanges avec le client pour clarifier les besoins réels.

Dans cette logique de collaboration avec le client, des représentants du Ministry of Health ont été accueillis pendant deux semaines, permettant d'avancer sur les différents items du projet à travers des échanges directs. Cette interaction a également été complétée par la participation au salon SantExpo 2026, au cours duquel des rencontres avec les fabricants ont permis de visualiser les équipements et de confronter les solutions proposées aux besoins exprimés. Ces différentes étapes ont contribué à structurer le projet et à accélérer son avancement, permettant notamment la soumission d'une proposition technique et financière une semaine après le départ des représentants du MOH. Cette avancée est particulièrement significative pour un projet initié en 2019, illustrant l'importance de la phase de clarification des besoins et de coordination entre les acteurs.

## Méthodologie

Afin de garantir la conformité des équipements proposés, une méthodologie d'analyse systématique a été mise en œuvre. Chaque item faisait l'objet d'une étude comparative reposant sur plusieurs étapes :

- analyse des spécifications techniques émises par le Ministry of Health ;
- collecte des documentations fabricants ;
- vérification des certifications réglementaires et des performances annoncées ;
- identification des éventuels écarts entre les besoins exprimés et les solutions proposées ;
- échanges avec les fabricants et le client afin de clarifier les points ambigus ;
- sélection des solutions les plus adaptées au contexte d'utilisation.

Cette démarche visait à sécuriser les choix techniques tout en garantissant la cohérence globale du projet. Parmi les 178 items analysés, plusieurs équipements ont nécessité une attention particulière en raison d'incohérences dans les spécifications initiales ou de contraintes spécifiques liées au contexte d'utilisation. Les trois exemples présentés ci-dessous illustrent les principales problématiques rencontrées au cours de cette phase d'étude.

Pour commencer, on a l'item 131 : le radiant warmer on mobile stand (table chauffante mobile à rayonnement), qui est un équipement utilisé en néonatalogie pour maintenir la température corporelle des nouveau-nés.

| No.Item      | Description                    | Qty | Requested specification                                                                                                                                                                           | Offered specifications                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|--------------|--------------------------------|-----|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Item No. 131 | Radiant Warmer on mobile stand | 14  |                                                                                                                                                                                                   | <b>Model : 4357 Ambia radiant warmer with care crib</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|              |                                |     | <ul style="list-style-type: none"> <li>This is a radiant warmer which will be used to keep the baby's core temperature stable at 37 deg C</li> </ul>                                              | Compliant                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|              |                                |     | <ul style="list-style-type: none"> <li>It should be microprocessor controlled radiant warmer with manual and servo</li> </ul>                                                                     | Compliant                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|              |                                |     | <ul style="list-style-type: none"> <li>It should be equipped with a display panel to display both skin and air (ambient)</li> </ul>                                                               | Compliant                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|              |                                |     | <ul style="list-style-type: none"> <li>The desired temperature range should be from approximately 34 deg C to approximately 38 deg C.</li> </ul>                                                  | Compliant, Air mode: between 20°C and 39°C (with secure access below 28°C and above 37°C). The warmer offers a genuine air mode just like closed incubators: temperature sensors take account of the variations in the surroundings to automatically regulate the heating power and indicate the Skin mode: between 35°C and 38°C (with secure access above 37°C). |
|              |                                |     | <ul style="list-style-type: none"> <li>The resolution should be <math>\pm 0.10^\circ\text{C}</math></li> </ul>                                                                                    | Compliant                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|              |                                |     | <ul style="list-style-type: none"> <li>In servo mode, the heater output should be controlled to maintain the baby at the</li> </ul>                                                               | Compliant, skin mode                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|              |                                |     | <ul style="list-style-type: none"> <li>In manual mode, the heater output should be directly controlled by a setting on the</li> </ul>                                                             | Compliant, air mode                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|              |                                |     | <ul style="list-style-type: none"> <li>It should have manual settings for high and low alarms.</li> </ul>                                                                                         | Compliant                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|              |                                |     | <ul style="list-style-type: none"> <li>It should have an audiovisual alarm facility in event of overheating beyond the set</li> </ul>                                                             | Compliant                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|              |                                |     | <ul style="list-style-type: none"> <li>It should have an alarm facility for patient temperature less than or greater than the required temperature, i.e. above or below the set range.</li> </ul> | Compliant                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|              |                                |     | <ul style="list-style-type: none"> <li>The physical dimension should be</li> </ul>                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|              |                                |     | <ul style="list-style-type: none"> <li>The height of the warmer should not exceed 195cm</li> </ul>                                                                                                | Compliant                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|              |                                |     | <ul style="list-style-type: none"> <li>The working level of the bassinet should be adjustable to approximately 85 to 100</li> </ul>                                                               | Dimensions (LxWxH): 977 x 750 x 1595/1940 mm (manual variable height)                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|              |                                |     | <ul style="list-style-type: none"> <li>The bassinet dimension should be approximately 75 x 60cm</li> </ul>                                                                                        | Compliant, Floor / bedding height: 680/1025 mm                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|              |                                |     | <ul style="list-style-type: none"> <li>The weight should be approximately 90-100 kg including mounting wheels</li> </ul>                                                                          | Compliant, Bedding: 720x510 mm. The bedding is surrounded by high, transparent protection walls, forming a genuine safety enclosure around the                                                                                                                                                                                                                     |
|              |                                |     | <ul style="list-style-type: none"> <li>It should be provided with an observation light for observing the baby.</li> </ul>                                                                         | Compliant, 30 kg                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|              |                                |     | <ul style="list-style-type: none"> <li>The light should be dazzle free</li> </ul>                                                                                                                 | Compliant, LED ambient illumination integrated in the hood                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |

Figure 10 : Extrait des spécifications techniques de l'item 131 (Source : Auteure)

Comme on peut le voir dans l'extrait des spécifications (Figure 10), le tableau présente une colonne « Requested specification » avec toutes les spécifications techniques exigées de l'appareil ainsi qu'une colonne « Comments/remarks from manufacturers » avec les remarques du fabricant. C'est en s'appuyant sur cette dernière que le client a ajusté ses besoins afin de garantir la conformité du produit aux exigences. Nous disposons ensuite de la brochure de l'équipement (Figure 11), qui a également servi à ajuster les spécifications.

**Item 131 - Radiant Warmer on mobile stand**

**ambia 4357**  
Radiant warmer for neonates

**TECHNICAL SHEET**

**SPECIFICATIONS**

**Thermal regulation:**

- **Air mode:** between 20°C and 39°C (with secure access below 28°C and above 37°C). The warmer offers a genuine air mode just like closed incubators: temperature sensors take account of the variations in the surroundings to automatically regulate the heating power and indicate the temperature (in °C) at the infant's level.
- **Skin mode:** between 35°C and 38°C (with secure access above 37°C).
- **Tender mode:** mode suitable for skin-to-skin sessions
- **Stop Heating mode:** cuts off heating while maintaining monitoring of the infant's skin temperature

**Radiant heating** by a quartz emitter, reconciling responsiveness and warming quality.

**Rapid temperature increase (10 min.)**  
Heating power: 600 W (absorbed power: 900W)

**Peripheral temperature measurement (option)**

**Integrated O<sub>2</sub> analyser (optional sensor)** with a 0 to 100% measurement scale; upper and lower thresholds adjustable between 20 and 99%.

**APGAR timer** with a double audible "beep" at 1, 3, 5 and 10 minutes

**Audible and visual alarms.** Advanced alarm management system. 3 groups of visual and audible alarms have been defined depending on the degree of urgency of intervention for the neonate's and the medical team's comfort.

**Electrical classification:** I

**Electric power supply:** 220-240V, 50/60 Hz

**Class IIb medical device**

**DESCRIPTION**

Control box with eye-level LCD screen providing a clear view of the data and alarms. Possibility of real time data visualisation in the form of curves (monitoring).

**Bedding:** 720x510 mm. The bedding is surrounded by high, transparent protection walls, forming a genuine safety enclosure around the infant. Memory of shape mattress

**Head-up tilt** with a wide, continuous angle (0/+15°)

**X-ray tray** available under the bedding for performing X-rays without moving the infant.

**Hood pivoting** through 90° to the right or left to make it easier to take X-rays.

**Fold-down protective screens** for easier access to the infant. These screens are easily detachable for cleaning by soaking.

**4 tubing ports and 4 orifices** for easy passage of the drains, sensors and tubes

**Mast** equipped with a horizontal standardised rail (25x10mm) for fixing accessories

**LED ambient illumination** integrated in the hood

**Floor / bedding height:** 680/1025 mm

**Storage box** (max. load 3kg)

**4 swivelling castors** (2 with brake)

**Dimensions (LxWxH):** 977 x 750 x 1595/1940 mm (manual variable height)

**Weight:** 30 kg

**OPTIONS & ACCESSORIES**

- Air / O<sub>2</sub> flow meters
- Venturi vacuum system
- NeoPuff semi-automatic insufflator
- IV pole
- Ventilator hoses holder
- Demisable LED examination light
- Oxygen hood
- O<sub>2</sub> sensor for integrated oxygen analyser
- Single-use patient skin temperature sensor
- Reusable skin temperature sensor
- Peripheral skin temperature sensor
- Repositionable hydrogel patches probe

**France 91**

**médipréma** ZA Node Park Touraine - 470 rue Gilles de Gennes - BP 8 - 37310 TALUIGNY - FRANCE  
Tél +33 (0)2 47 26 47 87 - Fax +33 (0)2 47 27 35 85 - www.mediprema.com

Figure 11 : Brochure de l'item 131 (Source : Médipréma)

Initialement, cet item avait été proposé sans berceau intégré afin de faciliter le déplacement vers le nouveau-né sans manipuler ce dernier. Cependant, le client a demandé son ajout par la suite, notamment en raison du retrait du projet d'un autre item qui était un berceau simple à l'image de ce que nous avons dans les maternités françaises. Cela permet ainsi d'obtenir une solution « deux en un ». Ce choix est également justifié par des pratiques locales : selon le client, au Ghana, la plupart des mères dorment avec leur bébé dans le même lit après l'accouchement.

Ce cas illustre l'importance de la prise en compte du contexte d'utilisation lors de la sélection des équipements biomédicaux. Au-delà des caractéristiques techniques, les échanges avec le client ont mis en évidence des pratiques locales influençant directement les besoins fonctionnels.

Cette phase de clarification a permis d'adapter la solution proposée afin de garantir son adéquation avec les conditions réelles d'utilisation.

Ensuite, nous avons l'item 14 : le bilirubinometer, servant à mesurer le taux de bilirubine chez le nouveau-né. Malgré sa petite taille, cet équipement a soulevé des difficultés importantes. En effet, l'un des fournisseurs consultés a indiqué que la précision de l'appareil pouvait être réduite pour les bébés ayant une peau foncée. Il a donc été nécessaire de trouver un modèle adapté, le projet étant destiné au Ghana. Après recherche, nous avons finalement identifié un fabricant proposant une solution compatible.

| Item | Manufacturer  | No.Item     | Description     | Qty | Requested specification                                                                                                         | Comments/remarks from manufacturers |
|------|---------------|-------------|-----------------|-----|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------|
| 14   | David Medical | Item No. 14 | Bilirubinometer | 14  | • Bilirubinometer for non-invasive and fast detection of hyperbilirubinemia in newborns.                                        | Model : BM 200A<br>Compliant        |
| 14   | David Medical |             |                 |     | • Should have an interface and display for input of information and display of results and other information                    | Compliant                           |
| 14   | David Medical |             |                 |     | • The measurement range should be from 0.0 $\mu\text{mol/L}$ to approximately 544 $\mu\text{mol/L}$ or (0.0mg/dL to 32.0 mg/dL) | Compliant                           |
| 14   | David Medical |             |                 |     | • The measurement accuracy should not exceed $\pm 25.5 \mu\text{mol/L}$ ( $\pm 1.5 \text{ mg/dL}$ )                             | Compliant                           |
| 14   | David Medical |             |                 |     | • Should include auto-calibration function to ensure accuracy of results                                                        | Compliant                           |
| 14   | David Medical |             |                 |     | • Should have internal memory store recorded results for at least 21 measurements                                               | Compliant                           |
| 14   | David Medical |             |                 |     | • Should operate on battery and/or electricity                                                                                  | Compliant                           |

Figure 12 : Spécifications techniques de l'item 14 (Source : Auteure)

Endless love  
To Guard The New Life Safe

**DAVID**

**Item 14 - Bilirubinometer**

**BM-200A**  
Transcutaneous  
Jaundice Detector

**Non-invasive Screening with  
Enhanced "Dual Optical Path" Technology**  
Dynamically monitors transcutaneous bilirubin (TcB)  
measurements for rapid neonatal jaundice screening.

**Ningbo David Medical Device Co.,Ltd**  
Add: Bldg No. 5 Ningbo Smart Park, #98 Chuangyuan Rd, Hi-tech Zone, Ningbo, China  
Tel: 0086-574-87800008 / 87800007 Fax: 0086-574-87803714  
Web: www.nbdavid.com/en/ E-mail: sales@nbdavid.com  
Specifications are changed without notice for performance improvement. Printed date: Jan. 2023 Version No.: 1

Stock code [300314]

243

### Compliant with Latest "Optical Safety Standards" - Enhanced Safety

Meets the requirements of YY 9706.257-2021 "Medical electrical equipment—Part 2-57: Particular requirements for the basic safety and essential performance of non-laser light source equipment intended for therapeutic, diagnostic, monitoring and cosmetic/aesthetic use".

### "Dual Optical Path Intelligence" - Enhancing Measurement Precision

Utilizing *dual optical path* and *dual wavelength measurement principle* to reduce the influence of melanin and dermis thickness, obtaining bilirubin measurements from subcutaneous tissue for rapid and precise results, improving population adaptability.

Incident Light

Short optical path

Large optical path

Epidermis

Dermis

Subcutaneous Tissue

Full-term infant

Premature infant

Segmented gradient settings, high accuracy, jaundice measurement error:  
 $\pm 1.0 \text{ mg/dl}$  within the range of  $0 \text{ mg/dl}$  to  $15.9 \text{ mg/dl}$ ;  
 $\pm 1.5 \text{ mg/dl}$  within the range of  $16.0 \text{ mg/dl}$  to  $25.0 \text{ mg/dl}$ .  
 "Beep" sound indicates measurement completion, preventing accuracy issues from insufficient measurement duration.

### "WiFi Transmission" - Data Management

High storage capacity, storing up to 100 recent results;  
 Multiple measurement data displayed on single screen, with synchronized storage of multiple patient information, enabling multi-patient data management;  
 Extended wireless data transmission technology with integrated WiFi module, allowing the main unit to connect to hospital wireless network for data transmission anytime.

Optional

### "Easy Mode Switch" - Better aligned with clinical needs

**Quick toggle to simplified mode**  
 No need for patient information input, making it ideal for outpatient use.

**Adaptive Examination Screen**  
 Spring-supported examination screen base adjusts angle with probe movement, reducing operational complexity and improving accuracy.

**Continuous Multi-patient Measurement**  
 No repeated calibration needed, enabling more convenient operation and enhanced accuracy.

**Barcode Reader** Optional  
 Supports QR code and barcode scanning for quick and accurate verification and entry of nurse and patient IDs, offering a more user-friendly and intelligent operation method.

3.0-inch color LCD touch screen

Configurable averaging of 1-5 measurements

Xenon flash lamp (> 150,000 measurements)

Ergonomic size for comfortable grip

A newly designed battery compartment allows for easier battery replacement

244

Figure 13 : Brochure de l'item 14 (Source : David Medical)

Comme on peut le constater dans la brochure (Figure 13), l'appareil retenu est inclusif, ce critère a constitué un facteur déterminant dans le choix final. Cette situation a mis en évidence l'importance de l'évaluation critique des performances annoncées par les fabricants. Dans le cadre d'un projet destiné à une population majoritairement à peau foncée, la prise en compte de ce critère constituait un enjeu essentiel afin de garantir la fiabilité des mesures réalisées. Cette analyse a conduit à privilégier une solution mieux adaptée au contexte clinique et démographique du projet.

Enfin, l'item 174, le laser printer, a également posé certaines difficultés, car les spécifications initiales mélangeaient des caractéristiques propres à une imprimante papier et à une imprimante de films radiographiques, comme illustré ci-dessous en figure 14 :

| Item | No.Item     | Description   | Qty | Requested specification                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|------|-------------|---------------|-----|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 94   | Item No. 94 | Laser Printer | 7   | This is a Colour Dry Printer for printing Film Quality Images on plain paper.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| 94   |             |               |     | <ul style="list-style-type: none"> <li>Must be DICOM Compliant</li> <li>Must have Laser/Thermal Dye Sublimation Technology for B/W or Colour Printing</li> <li>The resolution should be 1200x1200 dpi.</li> <li>Should be able to print more than 20 ppm.</li> <li>Should have 2 input trays (80-100 sheets each), and 1 output tray (50-sheet capacity)</li> <li>Should be Fully DICOM compatible with 24 connections</li> </ul>                                              |
| 94   |             |               |     | Technical data :                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| 94   |             |               |     | <ul style="list-style-type: none"> <li>Print Technology: Direct thermal (dry, daylight safe operation)</li> <li>Spatial Resolution: 320 DPI (12.6 pixels/mm)</li> <li>Throughput: Up to 100 films per hour</li> <li>Time To Operate: 5 minutes (ready to print from "off" )</li> <li>Grayscale Contrast Resolution: 12 bits (4096)</li> <li>Dmax: &gt;3.0 with DirectVista Film</li> <li>Interfaces: Standard: 10/100/1,000 Base-T Ethernet (RJ-45), Serial Console</li> </ul> |
| 94   |             |               |     | <ul style="list-style-type: none"> <li>Image Formats: Standard: DICOM, TIFF, GIF, PCX, BMP, PGM, PNG, PPM, XWD, JPEG, SGI (RGB), Sun Raster, Targa</li> <li>Processor: Intel</li> <li>Memory: 2 GB</li> <li>Hard Disk: SSD, 64 GB</li> <li>Removable Storage: USB for software upgrades</li> <li>Weight: 30 kg</li> <li>Engine Dimensions: 37 H x 52 W x 61 L cm</li> </ul>                                                                                                    |
| 94   |             |               |     | Accessories should include:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| 94   |             |               |     | <ul style="list-style-type: none"> <li>Film, 8 x 10 in., (500 sheets/box)</li> <li>14 x 17 in., (500 sheets/box)</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| 94   |             |               |     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| 94   |             |               |     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| 94   |             |               |     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| 94   |             |               |     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| 94   |             |               |     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| 94   |             |               |     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| 94   |             |               |     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| 94   |             |               |     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| 94   |             |               |     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| 94   |             |               |     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| 94   |             |               |     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |

Figure 14 : Avant modification des spécifications techniques de l'item 174 (Source : Auteure)

La venue du client a permis de clarifier et ajuster ces spécifications afin qu'elles correspondent précisément au besoin réel, qui s'est finalement orienté vers une imprimante de films radiographiques (X-ray film printer), comme montré ci-dessous en Figure 15 :

| No.Item      | Description               | Qty | Requested specification                                                                                                                 | Comments/remarks from manufacturers                                               |
|--------------|---------------------------|-----|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|
| Item No. 174 | X-Ray film Imager/Printer | 7   | This is a Dry Imager Printer for printing X-Ray Film Quality Images                                                                     | <b>Model: Drystar 5302</b>                                                        |
|              |                           |     | <ul style="list-style-type: none"> <li>Must be DICOM Compliant</li> </ul>                                                               | Compliant                                                                         |
|              |                           |     | <ul style="list-style-type: none"> <li>Must be Thermal Printing Technology for Black and white Printing</li> </ul>                      | Compliant Thermal B/W                                                             |
|              |                           |     | <ul style="list-style-type: none"> <li>The resolution should be 320 dpi.</li> </ul>                                                     | Compliant 320 DPI                                                                 |
|              |                           |     | <ul style="list-style-type: none"> <li>Should have 2 input trays (80-100 sheets each), and 1 output tray (50-sheet capacity)</li> </ul> | Compliant                                                                         |
|              |                           |     | <ul style="list-style-type: none"> <li>Should be Fully DICOM compatible with 24 connections</li> </ul>                                  | Compliant                                                                         |
|              |                           |     | Technical data :                                                                                                                        |                                                                                   |
|              |                           |     | <ul style="list-style-type: none"> <li>Print Technology: Direct thermal (dry, daylight safe operation)</li> </ul>                       | Compliant Direct Thermal, safe daylight operation. Films are not light sensitive, |
|              |                           |     | <ul style="list-style-type: none"> <li>Spatial Resolution: 320 DPI (12.6 pixels/mm)</li> </ul>                                          | Compliant 320 DPI                                                                 |
|              |                           |     | <ul style="list-style-type: none"> <li>Throughput: Up to 100 films per hour</li> </ul>                                                  | Compliant                                                                         |
|              |                           |     | <ul style="list-style-type: none"> <li>Time To Operate: 5 minutes (ready to print from "off" )</li> </ul>                               | Compliant                                                                         |
|              |                           |     | <ul style="list-style-type: none"> <li>Grayscale Contrast Resolution: 12 bits better</li> </ul>                                         | Compliant 14 Bits                                                                 |
|              |                           |     | <ul style="list-style-type: none"> <li>Dmax: &gt;3.0 with DirectVista Film</li> </ul>                                                   | Compliant                                                                         |
|              |                           |     | <ul style="list-style-type: none"> <li>Interfaces: Standard: 10/100/1,000 Base-T Ethernet (RJ-45), Serial Console</li> </ul>            | Compliant                                                                         |
|              |                           |     | <ul style="list-style-type: none"> <li>Image Formats: Standard: DICOM, TIFF,</li> </ul>                                                 | Compliant, DICOM (Default), TIFF                                                  |
|              |                           |     | <ul style="list-style-type: none"> <li>Processor: Intel</li> </ul>                                                                      |                                                                                   |
|              |                           |     | <ul style="list-style-type: none"> <li>Memory: not less than 1 GB</li> </ul>                                                            | Compliant, 1 Gb                                                                   |
|              |                           |     | <ul style="list-style-type: none"> <li>Hard Disk: not less than 12 GB</li> </ul>                                                        | Compliant, Approx. 12 Gb                                                          |
|              |                           |     | <ul style="list-style-type: none"> <li>Removable Storage: USB for software upgrades</li> </ul>                                          | Compliant                                                                         |
|              |                           |     | Accessories should include:                                                                                                             |                                                                                   |
|              |                           |     | 1 Film, 8 x 10 in., (500 sheets/box)                                                                                                    | Compliant                                                                         |
|              |                           |     | 14 x 17 in., (500 sheets/box)                                                                                                           | Compliant                                                                         |

Figure 15 : Après modification des spécifications techniques de l'item 174 (Source : Auteure)



**Figure 16** : Extrait de la brochure de l'item 174 (Source : Agfa)

Cet exemple illustre la difficulté de traduire un besoin fonctionnel en spécifications techniques précises. Les échanges menés avec le client ont permis d'identifier une incohérence dans le cahier des charges initial et d'orienter la sélection vers une solution répondant réellement à l'usage attendu. Cette phase de clarification constitue une étape essentielle dans la conduite de projets biomédicaux complexes.

L'étude des équipements du projet Ghana a mis en évidence la complexité de la phase de définition et de validation des besoins dans les projets hospitaliers internationaux. Elle montre que la conformité d'un équipement ne peut être évaluée uniquement à partir de ses caractéristiques techniques, mais doit intégrer le contexte d'utilisation, les contraintes locales, les pratiques des professionnels de santé et les spécificités des patients.

## Conclusion

Ce stage m'a permis de développer et de consolider un ensemble de compétences techniques, organisationnelles et relationnelles en lien direct avec le métier d'ingénieur biomédical chef de projet. Sur le plan technique, j'ai acquis une meilleure maîtrise du suivi des équipements biomédicaux, notamment à travers la gestion des opérations post-installation, le suivi des interventions de maintenance à distance et l'analyse des dysfonctionnements. La mise en place d'un outil de suivi inspiré d'une GMAO m'a également apporté une expérience concrète en structuration et exploitation de données techniques, tout en renforçant ma capacité à analyser des problématiques complexes et à proposer des solutions adaptées.

Sur le plan organisationnel, cette expérience m'a permis de consolider mes compétences en gestion de projet dans un environnement international caractérisé par la multiplicité des acteurs et des contraintes opérationnelles. J'ai notamment été amenée à coordonner les échanges entre fabricants, prestataires locaux et équipes hospitalières, tout en assurant le suivi simultané de plusieurs dossiers. Ce contexte m'a également permis de renforcer des qualités essentielles telles que l'autonomie, la rigueur, l'adaptabilité et la capacité à prendre des initiatives face à des situations imprévues.

Cette expérience a également permis de confronter les connaissances acquises au cours de ma formation à l'UTC aux réalités du terrain. Les enseignements en ingénierie biomédicale, en gestion de projet et en organisation des systèmes de santé ont constitué des bases solides pour appréhender les missions confiées. Toutefois, ce stage a également mis en évidence plusieurs axes de progression, notamment dans la maîtrise des outils professionnels de gestion de maintenance assistée par ordinateur (GMAO) et dans l'approfondissement des aspects techniques liés aux équipements biomédicaux. Il a également souligné l'importance de compétences transversales telles que la gestion de l'information, la coordination multi-acteurs et l'adaptation à des contextes internationaux complexes.

Enfin, cette expérience a contribué à préciser mon projet professionnel. Elle a confirmé mon intérêt pour les projets hospitaliers à l'international ainsi que pour les problématiques liées à la gestion et à la maintenance des équipements biomédicaux dans des contextes à ressources limitées. À plus long terme, je souhaiterais participer au développement de solutions permettant d'améliorer la traçabilité, le suivi et la maintenance des équipements de santé, notamment à travers la mise en œuvre d'outils numériques adaptés aux réalités des projets internationaux.

## Références bibliographiques

- [1] World Health Organization (WHO) et World Bank, « Most countries make progress towards universal health coverage, but major challenges remain ». 12 juin 2025. Consulté le: 25 juin 2026. [En ligne]. Disponible sur: <https://www.who.int/news/item/06-12-2025-most-countries-make-progress-towards-universal-health-coverage-but-major-challenges-remain-who-world-bank-report-finds>
- [2] N. Cartier, E. Durand, K. Sarr Kébé, et P. D. donné Gnonlonfoun, « Optimiser la gestion biomédicale en Afrique ». juillet 2024. Consulté le: 10 juin 2026. [En ligne]. Disponible sur: [https://www.humatem.org/a\\_telecharger/revue\\_de\\_presse/article%20RHF%20Formations%20biom%C3%A9dicales%20RESHAOC.pdf](https://www.humatem.org/a_telecharger/revue_de_presse/article%20RHF%20Formations%20biom%C3%A9dicales%20RESHAOC.pdf)
- [3] P. Th. Hougbo, N. M. Tossou, et M. I. Hoteyi, « Méthodologie de mise en place des politiques et stratégies nationales de gestion et de maintenance des équipements médicaux en Afrique ». ACAREF, janvier 2024. Consulté le: 10 juin 2026. [En ligne]. Disponible sur: <https://revues.acaref.net/wp-content/uploads/sites/3/2024/01/18-Ngnonnisse-Medehouenou-TOSSOU.pdf>
- [4] FSE, « FSE GROUP ». Consulté le: 10 juin 2026. [En ligne]. Disponible sur: <https://www.fse-export.com/>
- [5] E. Universalis, « Bénin - Média ». Consulté le: 10 juin 2026. [En ligne]. Disponible sur: <https://www.universalis.fr/media/benin-at002200-jr/>
- [6] Bouygues Construction, « Centre Hospitalier International de Calavi ». Consulté le: 10 juin 2026. [En ligne]. Disponible sur: <https://www.bouygues-construction.com/fr/activites/sante/cliniques-et-hopitaux/centre-hospitalier-international-calavi>
- [7] CHIC, « Mission et valeurs du CHIC ». Consulté le: 10 juin 2026. [En ligne]. Disponible sur: <https://chichopital.bj/pages/mission-et-valeurs?slug=mission-et-valeurs-du-chic>
- [8] World Bank Open Data, « Taux de mortalité infantile, moins de 5 ans (pour 1 000) - Ghana ». Consulté le: 23 juin 2026. [En ligne]. Disponible sur: <https://data.worldbank.org>
- [9] World Bank Open Data, « Mortalité infantile, moins de 5 ans (pour 1 000) - France ». Consulté le: 23 juin 2026. [En ligne]. Disponible sur: <https://data.worldbank.org>
- [10] World Bank Open Data, « Ratio de décès maternel (estimation par modèle, pour 100 000 naissances vivantes) - Ghana ». Consulté le: 23 juin 2026. [En ligne]. Disponible sur: <https://data.worldbank.org>
- [11] World Bank Open Data, « Ratio de décès maternel (estimation par modèle, pour 100 000 naissances vivantes) - France ». Consulté le: 23 juin 2026. [En ligne]. Disponible sur: <https://data.worldbank.org>

# Annexes

# Annexe 1 - Plaquette projet Ghana



## GHANA PROJECT PROPOSAL – March 2025

MATERNAL AND CHILD HEALTH SERVICES AND OBSTETRICAL  
EMERGENCIES IMPROVEMENT PROJECT



| Location             | French company carrying the project | Funding considered                         | Estimated amount of the project |
|----------------------|-------------------------------------|--------------------------------------------|---------------------------------|
| Ghana<br>7 Hospitals | FSE Sarl                            | Concessional Loan from the French Treasury | 33.530.307,07<br>EUROS          |

|                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|--------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Location:                            | Ghana – 7 Hospitals located in the South of the country                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| French company carrying the project: | FSE Sarl ( <a href="http://www.fse-export.com">www.fse-export.com</a> )                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| Estimated amount of the project:     | 33.530.307,07 EUROS                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| Funding considered:                  | Concessional Loan from the French Treasury                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| Status:                              | Under final negotiation                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| Services:                            | 1- Supply of equipment, consumables (basic supply for about 6 months of use) and spare parts (covering the 3 years of support)<br>2- Installation and commissioning,<br>3- Training of operators and technicians (France - Ghana)<br>4- Preventive and curative maintenance for 3 years.<br>5- Medical training in partnership with French Hospitals Network (AP-HP International) |
| Estimated start date:                | 2025/2026                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| Estimated completion date:           | 2030/2031                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |

## CONTEXT

- > France's excellence in the health sector is internationally recognised, particularly in the fields of emergency and maternal and child health.
- > France's commitments to improving maternal and child health worldwide are very important.
- > The proposed project is in line with Policy Objective 1 from the National Health Policy (revised edition) of the Ministry of Health which is to strengthen the healthcare delivery system to be resilient.

The project is in line with this public health objective and aims to strengthen the availability, accessibility and quality of preventive and curative maternal and child health services.

## DESCRIPTION / OBJECTIVES OF THE PROJECT

The specific objectives of the project are:

- > **Improvement of the technical platforms of 7 health facilities which will allow:**
  - Better prenatal diagnosis of normal and high-risk pregnancies,
  - A strengthening of surgical acts and neonatal resuscitation;
  - Better management of post-natal care and infant care
    - Delivery, installation and commissioning of medical equipment adapted in terms of quality and quantity for each site.
    - 3-year preventive and curative maintenance (parts and labour)
- > **Training of Users and maintenance technicians**
  - Technical training on site and in France at the manufacturers
- > **Reinforcement of the skills of health personnel involved in patient care,**
  - Medical training programme with the support of AP-HP International, particularly for medical and paramedical staff involved in the management of deliveries and neonatal resuscitation, but also in terms of support and supervision

## IMPACT

By improving the equipment and supplies of seven sites, including a regional hospital and a university hospital, located in the southern region of the country and by strengthening the skills of their staff, this project will contribute to the improvement of maternal and neonatal health in Ghana and will aim to accompany the country towards a favourable demographic dynamic.

- > **Reducing infant and maternal mortality**

## BENEFICIARY SITES

| N° Site | Region  | City          | Name of the site             | Bed Capacity | Category          |
|---------|---------|---------------|------------------------------|--------------|-------------------|
| 1       | Bono    | Sunyani       | Brong Ahafo Sunyani Hospital | 300          | Regional          |
| 2       | Volta   | Ho            | Ho Teaching Hospital         | 300          | Teaching Hospital |
| 3       | Volta   | Hohoe         | Hohoe Municipal Hospital     | 178          | Municipal         |
| 4       | Eastern | Oda           | Oda Government Hospital      | 174          | Municipal         |
| 5       | Ahafo   | Goaso         | Goaso Municipal Hospital     | 105          | Municipal         |
| 6       | Western | Tarkwa-Nsuaem | Apinto Government Hospital   | 88           | Municipal         |
| 7       | Volta   | Ketu          | Peki Government Hospital     | 86           | District          |



## Annexe 2 - Plaque FSE



# FSE GROUP

## SOLUTION PROJETS SANTÉ - HEALTHCARE PROJECTS SOLUTION

**+ 30**

pays couverts  
countries covered

**+ 20**

ans d'expérience  
years of experience

**+ 300**

projets santé réalisés  
health projects completed

Fort de son expérience, le GROUPE FSE est devenu en quelques années l'une des principales sociétés de réalisation de projets d'équipements biomédicaux et de laboratoires à l'international.

Après avoir développé de solides références sur des appels d'offres financés par des bailleurs internationaux, la société s'est également engagée dans la réalisation de projets sur financement d'État et sur crédits export.

Le GROUPE FSE a démontré sa capacité à maîtriser et à gérer des projets à l'export "clés en mains" intégrant les équipements ainsi que les prestations de services d'accompagnement et de logistique.

Based on a solid experience, the FSE GROUP has over the years become one of the leading companies implementing bio-medical and laboratory equipment projects in international markets.

Since we have accumulated multiple references on tenders financed by international donors, the company decided to also engage in the implementation of projects financed under State concessional loans and export credit lines.

The FSE GROUP has demonstrated its ability to manage export "turnkey" projects, incorporating all equipment supplies and ad-hoc services, from logistics to final commissioning.

## DATES CLÉS - KEY DATES

FSE SARL, société française, lance ses activités dans le domaine de la santé en Afrique via une succursale en Belgique.

**1998**

FSE SARL, a french company starts its healthcare operations in Africa, through a branch office in Belgium.

FSE International SA, société belge est créée.

**2006**

FSE International SA, a Belgian company is established.

Le GROUPE FSE est créé. FSE SARL (France) devient filiale de FSE International SA.

**2011**

The FSE GROUP is created. FSE SARL (France) becomes a subsidiary of FSE International SA.

Le GROUPE FSE est certifié ISO 9001:2008 système de management de la qualité et depuis octobre 2017 certifié selon la nouvelle norme ISO 9001: 2015.

**2015**

The FSE GROUP is certified under the ISO 9001:2008 quality management system and since October 2017 is certified under the new ISO 9001: 2015 standard.

Le GROUPE FSE a 20 ans. Nous opérons sur 3 continents, avec une forte activité en Afrique.

**2018**

The FSE GROUP is 20 years old. We operate on 3 continents, with a strong focus on Africa.

Création de FSE Healthcare Ltd. à Londres.

**2020**

FSE Healthcare Ltd. is established in London.

## NOS FORCES / OUR STRENGTHS

Notre force réside dans notre expérience et l'approche que nous avons de notre métier. Nous accompagnons nos partenaires de l'étude préalable à la mise en œuvre de leur projet. Pour y parvenir, nous proposons un ensemble de prestations afin d'assurer la pérennité du projet. Nous nous sommes entourés d'agents et prestataires dont l'implication, l'expérience et l'efficacité sont le gage d'une qualité de service reconnue.

Our strength lies in the impact of our actions and in the approach we have to our business. We accompany our partners in the studies done prior to the implementation of their projects. To achieve this, we offer a set of services which are all driven towards the sustainability of the project. We are supported on the ground by agents and service providers whose involvement, experience and efficiency ensure a recognized quality of service.

**Hervé Marquis**  
DIRECTEUR GÉNÉRAL GROUPE FSE  
GENERAL DIRECTOR FSE GROUP



Nos interventions ont un impact fort en termes de santé publique : réduction de la mortalité infantile, amélioration de la santé maternelle, meilleur accès aux soins. Mais nous ne nous contentons pas d'être un facilitateur d'achats, nous savons conduire le transfert de compétences et de technologies pour faire émerger les talents indispensables dans les pays où nous intervenons.

We provide equipment that has a strong impact in terms of public health: reduction of infant mortality, improvement of maternal health, better access to care. But we go way beyond acting as a sole purchasing facilitator. We are determined to ensure a proper transfer of skills and technologies, which will bring out the best of talents available in the countries where we operate.

**Raphaël de Tramasure**  
DIRECTEUR ASSOCIÉ GROUPE FSE  
ASSOCIATE DIRECTOR FSE GROUP

## NOTRE DÉMARCHE / OUR APPROACH

Nous assurons le suivi de l'ensemble du projet et proposons toujours la solution la mieux adaptée aux besoins de nos partenaires ainsi que les prestations indispensables à un service de qualité.

We monitor the entire project and always offer the solution best suited to the needs of our partners and the services required for a qualitative commissioning.

Nous soutenons également nos clients grâce à nos prestations d'ingénierie hospitalière incluant l'assistance à la définition des besoins en équipements et à la préparation des locaux destinés à les recevoir.

Dans le cadre des projets sur financement d'État, nous incluons une composante de formations médicales qui permet d'apporter un transfert de compétences de haute qualité pour les équipes soignantes bénéficiaires.

Le GROUPE s'appuie sur un réseau d'agents locaux qui réalise, dans les pays ciblés, les activités complémentaires telles que les installations et la maintenance. Ils sont aussi les distributeurs de nos fabricants partenaires stratégiques dans le domaine des équipements biomédicaux. En lien constant avec les services médicaux des pays, ils répondent à toutes demandes de matériel complémentaire, de réactifs et de consommables.

En apportant une médecine moderne et de qualité dans des pays émergents, nos actions contribuent également au développement économique et social dans plusieurs secteurs d'activité.

We often support our customers through our hospital engineering services, ranging from assistance in defining equipment needs to assistance in the preparation of premises where they will be installed.

For State-funded projects, we include a medical training budget, that provides a high-quality transfer of competences to the end users.

The GROUP relies on a network of local agents that provides complementary activities in the targeted countries, such as local installations and maintenance services. Our agents also represent the strategic partners we work with in this biomedical supply chain (recognized manufacturers of equipment and laboratory reagents). They are in constant contact with the medical services in the country, to answer all subsequent requests for additional medical equipment, chemicals and consumables.

By bringing quality modern medicine to emerging countries, our actions also contribute to the direct economic and social development in several sectors of activity.



## NOS DOMAINES D'EXPERTISE / OUR AREAS OF EXPERTISE

Guidé par des objectifs de développement et de croissance, le GROUPE FSE se focalise sur 3 domaines d'expertise :

Driven by sustainable development goals, the FSE GROUP focuses on 3 areas of expertise:



### LA SANTÉ

- Centres hospitaliers clé en main
- Centres d'imagerie et laboratoires médicaux
- Équipements biomédicaux généraux
- Médecine mobile

### LES RESSOURCES ANIMALES

- Centres d'insémination artificielle
- Laboratoires de recherche et de contrôle

### L'ÉDUCATION ET LA RECHERCHE

- Laboratoires de recherche
- Matériel didactique pour l'enseignement supérieur

### HEALTHCARE

- Turnkey hospital centers
- Imaging center and medical laboratories
- General biomedical equipment
- Mobile medicine

### ANIMAL RESOURCES

- Artificial insemination centers
- Research and control laboratories

### EDUCATION AND RESEARCH

- Research laboratories
- Teaching materials for higher education

# INGÉNIERIE, MAÎTRISE D'ŒUVRE ET RÉALISATIONS «CLÉS EN MAINS» ENGINEERING, PROJECT MANAGEMENT AND "TURNKEY" ACHIEVEMENTS

Le Groupe FSE assure une large gamme de services liés à l'ingénierie hospitalière équipement et bâtiment, destinés aux différents donneurs d'ordre ainsi qu'aux sociétés de conception et de Maîtrise d'œuvre (Architectes, BET et société de construction ou de génie civil), dans le cadre de la rénovation de locaux hospitaliers existants ou de la création de nouvelles structures sanitaires.

The FSE Group offers a large spectrum of services related to equipment and building medical engineering, suited to all stakeholders and design and build specialists (Architects and MEPs as well as construction companies) involved in the rehabilitation of existing health facilities but also for operators involved in the delivery of brand new hospital structures.

## MISSIONS TYPES ÉQUIPEMENTS

En fonction du stade d'avancement de votre projet, nous pouvons assister à l'élaboration de votre programme d'équipement, vous conseiller sur les budgets à mettre en place, indiquer les priorités d'acquisition en fonction du programme médical. Nous pouvons établir le descriptif des équipements, de leur fonctionnalité et leur performances techniques, en précisant l'ensemble des accessoires et/ou consommables nécessaires à leur exploitation.

En parallèle à ce programme d'équipement, avec le concepteur et/ou le constructeur de l'hôpital, nous indiquons l'ensemble des mesures conservatoires et des contraintes techniques à prendre en compte pour l'implantation des équipements. Ces plans d'implantation détaillent l'ensemble des prérequis techniques à respecter en matière d'alimentation (électricité, eau, gaz médicaux, connectique réseaux) et de sécurité.

## MISSIONS TYPES ASSISTANCE À LA CONCEPTION ET À LA CONSTRUCTION DES STRUCTURES SANITAIRES

Le GROUPE FSE peut vous proposer une expertise et une assistance sur l'ensemble des phases de conception et de réalisation du bâtiment hospitalier.

Dès le démarrage des études, FSE peut assister/conseiller les architectes et les Bureaux d'études sur plusieurs aspects de conception de l'hôpital :

- Assistance architecte à la disposition conceptuelle des services les uns par rapport aux autres, gestion des flux patients, personnels et logistiques.
- Assistance architecte à l'établissement du programme des locaux, l'ergonomie et surface des locaux.
- Assistance BET aux choix des technologies et des matériaux pour respect des normes d'hygiène et de sécurité, y compris les règles en matière de radioprotection.
- Assistance BET aux choix des technologies de logistique et process des flux spécifiques au bâtiment hospitalier (Approvisionnements, déchets, stockages spécifiques...).
- Assistance architecte au maquettage des locaux, ergonomie des locaux.
- Fiches descriptives des locaux indiquant pour chaque local l'ensemble des dispositions techniques pour répondre à sa fonctionnalité (Tout corps d'état : Electricité, Courants faibles, Plomberie, Gaz, Traitement d'air, sol/mur/plafond, ouvertures, contraintes au sol, etc...). FSE pourra sur la durée des phases de conception et de construction, assister et conseiller les équipes de Maîtrise d'œuvre et de construction sur l'ensemble des volets précités.

## EQUIPMENT FIELD MISSIONS

Depending on the implementation stage of your project, we can assist you in defining your equipment sourcing needs, advise you on the budgets required, help you prioritize product delivery in line with your medical programme priorities.

We can draw up the bill of quantities (BOQ), the functionality and performance requirements of technical equipment, defining all accessories and consumables recommended for their operation.

In conjunction with this programme of equipment prepared for the hospital designer and/or builder, we will highlight the necessary preliminary works and utility constraints that must be considered before installation of the equipment. These implementation plans always detail the overall technical prerequisites to be respected in order to comply with your local utility specifications (electricity, water, medical gases, IT networks) and security obligations.

## SPECIFIC FIELD MISSIONS FOR THE DESIGN AND CONSTRUCTION OF NEW HEALTH STRUCTURES

The FSE Group can offer you expertise and complete assistance on the design and construction phases of your new hospital.

From the early studies, FSE can assist and advise the architects and MEPs on several aspects of a new hospital implementation:

- Architectural assistance in the conceptual definition and ergonomic coherence of all medical departments, with a focus on the flow of patients, personnel and streamlined logistics channels.
  - Architectural assistance in the room by room definition: ergonomics, size and surface of each room.
  - MEP assistance on the choice of technologies and materials so that they conform to hygiene and security requirements, especially in terms of rules and regulations for radioprotection.
  - MEP assistance on the choice of logistical technologies, and flow processes within the hospital building (Supplies, wastes, specific storage...).
  - Architectural assistance in the building models, departmental ergonomics.
  - Datasheets for the building, specific room by room technical listing of requirements matching their exact functionality (All trades: electricity, low voltage, plumbing, medical gases, air treatment, floor/wall/ceiling, openings, flooring constraints, etc...).
- FSE will be in a position to assist all engineering teams involved in the design and build process, at every stage of advancement of the project, on all the above aspects.

## MISSIONS ÉTUDES (ESQUISSE, APS, APD) ET RÉALISATION «CLÉS EN MAINS» D'HÔPITAUX DE 1<sup>er</sup> NIVEAU ET DE TAILLE INTERMÉDIAIRE (jusqu'à 250 lits)

FSE peut réaliser les études architecturales et biomédicales de tout hôpital de 1<sup>er</sup> et 2<sup>ème</sup> niveau :

- Études de faisabilité
- Esquisse
- Avant-Projet Sommaire
- Avant-Projet définitif
- Réalisation «clés en mains» de projets d'hôpitaux de taille intermédiaire en tant qu'entreprise générale ou chef de file d'un groupement conception-réalisation-équipements

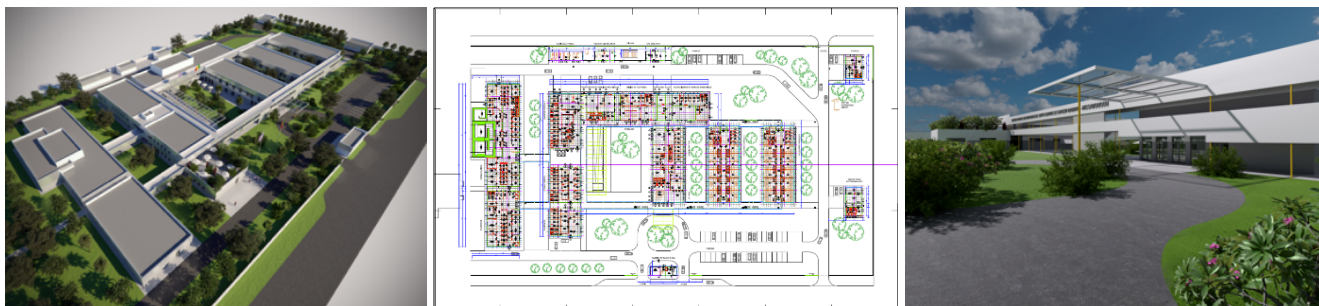
## SCOPE OF WORKS (FEASIBILITY STUDY, PRELIMINARY CONCEPT NOTE, FINAL PROJECT PLAN) AND IMPLEMENTATION OF "TURNKEY" HOSPITALS FROM LEVEL 1 TO MIDDLE SIZE HOSPITALS (up to 250 beds)

The FSE Group can undertake architectural and biomedical studies of any Level 1 to Level 2 hospitals

- Feasibility studies
- Drawings and plans
- Preliminary concept note
- Final project plan
- "Turnkey" implementation of any intermediary size hospital as main contractor or leading entity within a consortium providing planning-construction-equipment

Exemple : Projet d'un Centre de Référence de Lutte contre le Cancer (Afrique de l'Ouest)

E.g : Project to deliver a Referral Cancer Centre Oncology Hospital (in West Africa)



## FINANCEMENTS DE NOS PROJETS FUNDING OF OUR PROJECTS

---

### BAILLEURS DE FONDS INTERNATIONAUX

- Banque Africaine de Développement (BAD)
- Banque Mondiale (IDA)
- Agence française de développement (AFD)
- Agence belge de développement (ENABEL)
- Banque Arabe pour le Développement Économique en Afrique (BADEA)
- Banque Islamique de Développement (BID)
- Bureau des Nations Unies pour l'appui aux projets (UNOPS)
- Fonds Européen de Développement (FED)
- Fonds Mondial
- Fonds Saoudien pour le Développement (FSD)
- Kreditanstalt für Wiederaufbau (KfW)
- Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture (FAO)
- Organisation des Pays Exportateurs de Pétrole (OPEP)
- Union Africaine-Bureau international des ressources animales du Kenya (UA-IBAR)

### FINANCEMENTS CONCESSIONNELS ET COMMERCIAUX

Le GROUPE FSE propose dans différents pays des solutions clé en main sur des projets ambitieux grâce à la mobilisation de financements d'État et de crédits export. Le GROUPE identifie des projets locaux éligibles et défend ces projets afin d'apporter une solution de financement.

- Comité FINEXPO (Belgique)
- CREDENDO (Belgique)
- Direction Générale du Trésor (France)
- BPI (France)



### INTERNATIONAL DONORS

- African Development Bank (AfDB)
- World Bank (IDA)
- French Development Agency (AFD)
- Belgian Development Agency (ENABEL)
- Arab Bank for Economic Development in Africa (BADEA)
- Islamic Development Bank (IDB)
- United Nations Office for Project Support (UNOPS)
- European Development Fund (EDF)
- Global Fund
- Saudi Fund for Development (SFD)
- Kreditanstalt für Wiederaufbau (KfW)
- Food and Agriculture Organization (FAO)
- Organization of Petroleum Exporting Countries (OPEC)
- African Union - International Bureau for Animal Resources from Kenya (AU-IBAR)

### CONCESSIONAL AND COMMERCIAL FUNDING

In different countries the FSE GROUP offers turnkey solutions for ambitious projects through the mobilization of State funding and export credits. The GROUP identifies eligible local projects and supports these projects in order to provide a financing solution.

- FINEXPO Committee (Belgium)
- CREDENDO (Belgium)
- General Directorate of the Treasury (France)
- BPI (France)

## IMPACT DE NOS ACTIONS / IMPACT OF OUR ACTIONS





SOLUTION PROJETS SANTÉ  
HEALTHCARE PROJECTS SOLUTION

[WWW.FSE-EXPORT.COM](http://WWW.FSE-EXPORT.COM)

**FSE INTERNATIONAL SA**

9 Rue du Moniteur, 1000 Bruxelles, Belgique

Tél +32 (0)2.219.11.03

[infobruelles@fse-export.com](mailto:infobruelles@fse-export.com)

**FSE SARL**

4 Rue Lamblardie, 75012 Paris, France

Tél +33 (0)1.44.74.68.85

[infoparis@fse-export.com](mailto:infoparis@fse-export.com)

**FSE HEALTHCARE LTD**

Peck House 20 Eastcheap EC3M 1EB London,

United Kingdom

T: +44(0)2077238327

[infolondon@fse-export.com](mailto:infolondon@fse-export.com)



Système de  
management  
ISO 9001:2015

[www.tuv.com](http://www.tuv.com)  
ID 9105083180



<https://www.linkedin.com/company/fse-group/>



Conception graphique : Séverine Marquis.

Crédits photos : © Frédéric Uyttenhove, © Warren Sare

## Annexe 3 - Plaquette références 2025



### SANTE HUMAINE - PRINCIPAUX PROJETS EXECUTES ET EN COURS D'EXECUTION

| Année | Pays           | Équipements                                                                                                                                                                                                                   | Client                                                                                                              | Financement                       | Budget          |
|-------|----------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|-----------------|
| 2025  | Libéria        | Fourniture, installation et maintenance d'équipements médicaux pour divers établissements de santé dans le sud-est du Libéria                                                                                                 | Welthungerhilfe Liberia (WHH)                                                                                       | KFW                               | \$ 626.156,43   |
| 2025  | Gabon          | Acquisition des chariots avec échographes et ECG portables et ordinateurs robustes intégrés pour 25 sites supplémentaires et formation des professionnels de santé des 25 sites retenus à la pratique de la télé-échographie. | Commission Nationale des Travaux d'Intérêt Public pour la Promotion de l'Entrepreneuriat et de l'Emploi (CN-TIPPEE) | Banque Mondiale                   | 353.538 €       |
| 2025  | Guinée Conakry | Fourniture, installation, formation et mise en service d'équipements médicotéchniques pour 8 CSU, 17 CSR, HR Enta Nord                                                                                                        | Ministère de la santé et de l'hygiène publique                                                                      | Banque Islamique de Développement | 3.641.398 €     |
| 2025  | RDC            | Marché de Fournitures relatif à l'acquisition des équipements médico-techniques en faveur des hôpitaux et centres de santé appuyés au Sud-Ubangi, à la Tshopo, au Kasai Oriental et à Kinshasa                                | Enabel                                                                                                              | Enabel                            | 1.768.796 €     |
| 2025  | Mali           | Acquisition de matériels roulants pour les formations sanitaires et Points d'entrée du Mali                                                                                                                                   | WEST AFRICAN HEALTH ORGANIZATION (WAHO)                                                                             | BAD                               | 523.081 €       |
| 2025  | Gambie         | Acquisition of medical and laboratory equipment, consumables, supplies and laboratory reagents for health facilities and entry points in the Gambia                                                                           | WEST AFRICAN HEALTH ORGANIZATION (WAHO)                                                                             | BAD                               | \$ 1.156.346,75 |
| 2024  | Gabon          | Fourniture, installation, formation et mise en service des équipements biomédicaux dans quatre centres hospitaliers régionaux du Ministère de la Santé et des Affaires Sociales                                               | Ministère de la Santé                                                                                               | AFD                               | 2.714.922 €     |
| 2024  | Guinée Conakry | Fourniture, installation, formation et mise en service d'équipements médicaux techniques et mobiliers en faveur des structures sanitaires de la République de Guinée                                                          | Ministère de la santé et de l'hygiène publique                                                                      | Banque Islamique de Développement | 9.269.620 €     |
| 2023  | Gabon          | Fourniture de huit ambulances médicalisées au Ministère de la santé et des affaires sociales.                                                                                                                                 | Ministère de la Santé                                                                                               | AFD                               | 790.281 €       |
| 2023  | Mozambique     | Fourniture et installation d'équipements d'imagerie à l'hôpital Geral da Beira dans la province de Sofala.                                                                                                                    | MISAU - Ministère de la santé Mozambique                                                                            | AFD+/ORIO                         | 2.081.508 €     |
| 2023  | Cameroun       | Fourniture et Montage d'installations des équipements hospitaliers dans certaines formations sanitaires des Régions du Centre (hors Yaoundé) et de l'Est du Cameroun                                                          | Ministère De La Santé Publique                                                                                      | KFW                               | 1.516.120 €     |
| 2023  | Bénin          | Équipements et mobiliers divers de soins, de consultations, d'explorations, de blocs opératoires, et de pharmac                                                                                                               | BOUYGUES BATIMENT INTERNATIONAL                                                                                     | Crédit Commercial                 | 6.361.549 €     |
| 2022  | Gabon          | Fourniture installation formation et mise en service des équipements biomédicaux dans huit centres hospitaliers                                                                                                               | Ministère de la Santé                                                                                               | AFD                               | 3.105.712 €     |
| 2022  | Burkina Faso   | Acquisition de quinze (15) unités mobiles équipées (cliniques mobiles) de soins pour les treize (13) régions sanitaires                                                                                                       | Ministère de la Santé                                                                                               | BID                               | 8.312.311 €     |





## SANTE HUMAINE - PRINCIPAUX PROJETS EXECUTES ET EN COURS D'EXECUTION

| Année | Pays           | Équipements                                                                                                                                                                                                                                 | Client                                                  | Financement                             | Budget       |
|-------|----------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------|-----------------------------------------|--------------|
| 2022  | Bolivie        | Acquisition d'équipements médicaux réguliers pour l'hôpital de troisième niveau de Potosí                                                                                                                                                   | Ministère de la Santé                                   | Banque Interaméricaine de développement | 585.714 €    |
| 2022  | RDC            | Fourniture et installation de dispositifs médicaux pour le Centre Hospitalier de Kingasani et le Centre de Santé et Maternité de Binza-Météo                                                                                                | GINGER - CREDES                                         | AFD                                     | 894 664,87€  |
| 2022  | RDC            | Fournitures des équipements et matériels médicaux au profit de l'Hôpital Général de Référence Saint Joseph                                                                                                                                  | Enabel                                                  | Enabel                                  | 224.952 €    |
| 2022  | Guinée Conakry | Fournitures et d'installation d'équipements médical, biomédical et de laboratoire                                                                                                                                                           | Ministère de la Santé                                   | KFW                                     | 1.009.429 €  |
| 2022  | Rwanda         | Fourniture installation et mise en service d'équipements médicaux et formation des utilisateurs                                                                                                                                             | Rwanda Biomedical Center                                | Prêt d'Etat                             | 10.376.345 € |
| 2022  | Mozambique     | Equipement de l'hôpital Geral da Beira dans la province de Sofala                                                                                                                                                                           | MISAU - Ministère de la santé Mozambique                | AFD+/ORIO                               | 2.207.604 €  |
| 2022  | Haïti          | Fourniture d'équipements médicaux pour l'hôpital de l'université d'Etat d'Haïti : équipements de stérilisation                                                                                                                              | Ministère de l'économie et des finances                 | AFD                                     | 858.953 €    |
| 2021  | Guinée Conakry | Fournitures relatif à « l'acquisition d'équipements médicaux »                                                                                                                                                                              | Ministère de la Santé                                   | Enabel                                  | 211.921 €    |
| 2021  | Comores        | Fourniture et installation d'équipement et matériel médical pour le CSD WANANI MOHELI et le CMC MBENI GRANDE COMORE en Union des COMORES FORMATION DES UTILISATEURS                                                                         | Ministre de la santé - Union des Comores                | AFD                                     | 144.265 €    |
| 2021  | Comores        | Fourniture et livraison d'équipement biomédicaux pour le Projet d'Approche Globale de Renforcement du Système de Santé.                                                                                                                     | COMPASS                                                 | Banque Mondiale                         | 243.183 €    |
| 2021  | RDC            | Fourniture d'équipements et de services pour la creation de lits de réanimation covid à l'hôpital de Monkolé et la prise en charge des cas de covid dans les maternités de Kingasani et de Binza en République Démocratique du Congo (RDC). | CREDES                                                  | AFD                                     | 905.132 €    |
| 2021  | Guinée Conakry | Fourniture d'équipements, petits matériels, réactifs et consommables de laboratoires en faveur du Projet de Soutien au Système Sanitaire National (P3SN) au compte du Ministère de la Santé.                                                | Ministre de la Santé                                    | Gouvernement Italien                    | 189.402 €    |
| 2021  | Burundi        | Fournitures relatif à la fourniture et l'installation des équipements biomédicaux dans 43 CDS et 7 Hôpitaux de district au Burundi                                                                                                          | Programme d'Appui Institutionnel au Secteur de la Santé | Enabel                                  | 327.464 €    |
| 2021  | Roumanie       | Fourniture de l'équipement médical de la clinique Munposan '94 à Bucarest, Roumanie                                                                                                                                                         | Rovomatic Grup Srl                                      | BPI                                     | 2.476.647 €  |
| 2020  | Niger          | Fourniture et l'installation des équipements et dispositifs médicaux pour les formations sanitaires de la région de Tillabéri                                                                                                               | Direction de la Santé Publique de Tillabéry             | KFW                                     | 910.682 €    |
| 2020  | Kenya          | Projet de fournitures d'équipements médicaux et services associés pour la lutte contre le Covid-19 dans 28 sites bénéficiaires                                                                                                              | Ministère de la Santé                                   | Prêt d'Etat                             | 15.510.493 € |





**SOLUTIONS PROJETS SANTÉ**  
**HEALTHCARE SOLUTIONS PROVIDER**  
[www.fse-export.com](http://www.fse-export.com)

## SANTÉ HUMAINE - PRINCIPAUX PROJETS EXECUTES ET EN COURS D'EXECUTION

| Année | Pays                             | Équipements                                                                                                                                                                                                                         | Client                                                  | Financement                             | Budget        |
|-------|----------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------|-----------------------------------------|---------------|
| 2020  | Cameroun                         | Projet de rénovation, réhabilitation des infrastructures et de relèvement des plateaux techniques des hôpitaux généraux pour les Hôpitaux Généraux de Yaoundé et de Douala et du CHU de Yaoundé et 8 Centres Hospitaliers Régionaux | Ministère de la Santé                                   | Alliance Construction Cameroun S.A.     | 1.420.254 €   |
| 2020  | Niger                            | Équipements d'imagerie médicale et de laboratoire dans les Hôpitaux de District et les CSI des Districts Sanitaires de Gaya et Gothèye                                                                                              | Ministère de la Santé                                   | Enabel                                  | 502.248 €     |
| 2020  | Bolivie                          | Équipements de laboratoire de haute spécialité de l'hôpital de El Alto Sur                                                                                                                                                          | Ministère de la Santé                                   | Banque Interaméricaine de développement | 523.713,00 \$ |
| 2020  | Rwanda                           | Fourniture et installation de matériel médical à l'Hôpital King Faisal                                                                                                                                                              | Hôpital King Faisal                                     | Budget national                         | 15.080 €      |
| 2020  | Kenya                            | Projet de santé materno-infantile pour le CHU d'Eldoret et 6 sites périphériques                                                                                                                                                    | Ministère de la Santé                                   | Prêt d'Etat                             | 16.657.294 €  |
| 2019  | Cameroun                         | Équipements de bloc opératoire pour les Hôpitaux Généraux de Yaoundé et de Douala et du CHU de Yaoundé et 8 Centres Hospitaliers Régionaux                                                                                          | Ministère de la Santé                                   | Alliance Construction Cameroun          | 4.577.300 €   |
| 2019  | Mali                             | Séquenceur Génomique et services Connexes                                                                                                                                                                                           | Université des Sciences de Bamako (USTTB)               | AFD                                     | 217.717 €     |
| 2019  | Niger                            | Équipements et accessoires de Radiologie et de Chirurgie pour six (6) Hôpitaux de Districts (HD) et deux (2) Centres Hospitaliers Régionaux (CHR)                                                                                   | Ministère de la Santé                                   | Fonds Commun                            | 1.680.279 €   |
| 2019  | République Démocratique du Congo | Équipements médicaux pour le Compte Soins de Santé Primaires en Milieu Rural « SANRU » asbl                                                                                                                                         | Soins de Santé Primaires en Milieu Rural « SANRU » asbl | SIDA                                    | 259.889 €     |
| 2019  | Rwanda                           | Équipements de radiologie pour l'Hôpital de district de Nyarugenge                                                                                                                                                                  | Ministère de la Santé                                   | CTB/Enabel                              | 213.747 €     |
| 2019  | Bénin                            | Équipements médico-techniques pour la prise en charge des maladies chroniques non-transmissibles et des urgences obstétricales et néonatales                                                                                        | Ministère de la Santé                                   | Enabel                                  | 74.059 €      |
| 2019  | Malawi                           | Équipements médicaux pour les Centres de santé de Chitipa et Kasungu                                                                                                                                                                | CowaterSogema International                             | Global Affairs Canada                   | 60.632 €      |
| 2019  | Mali                             | Spectrophotomètre de masse Maldi-Tof et services connexes                                                                                                                                                                           | Université des Sciences de Bamako (USTTB)               | AFD                                     | 299.365 €     |
| 2019  | Burundi                          | Équipements médicaux pour 3 nouveaux laboratoires                                                                                                                                                                                   | Ministère de la Santé                                   | IDA                                     | 275.194 €     |
| 2019  | Union des Comores                | 5 Ambulances médicalisées et kits maintenance                                                                                                                                                                                       | Ministère de la Santé                                   | AFD                                     | 262.867 €     |
| 2019  | Niger                            | Équipements médicaux pour les Hôpitaux de Districts Sanitaires de Damagaram-Takaya, Gotheye et Gaya                                                                                                                                 | Ministère de la Santé                                   | Enabel                                  | 670.300 €     |
| 2019  | Cameroun                         | Lot d'instrumentation chirurgicale pour les Plateaux Techniques des Hôpitaux Généraux de Yaoundé et de Douala, du CHU de Yaoundé et de 8 Centres Hospitaliers Régionaux                                                             | Ministère de la Santé                                   | Alliance Construction Cameroun          | 875.273 €     |
| 2019  | Cap Vert                         | Équipements médicaux et de laboratoire au profit de 30 centres de santé, 2 centres de diagnostics et 4 hôpitaux - Projet d'Amélioration du Diagnostic Médical au Cap Vert (ADMCV)                                                   | Ministère de la Santé                                   | Prêt d'Etat                             | 9.230.767 €   |
| 2019  | Kenya                            | Équipements de laboratoires pour 42 centres de santé - Clinical Laboratory and Radiology Services Improvement Project (CLRSIP)                                                                                                      | Ministère de la Santé                                   | Prêt d'Etat                             | 5.128.871 €   |
| 2018  | Mauritanie                       | Équipements et dispositifs médicaux généraux pour les Hôpitaux de Nouadhibou et Zouerate                                                                                                                                            | SNIM                                                    | SNIM                                    | 898.475 €     |
| 2018  | Congo                            | Équipements des laboratoires des écoles paramédicales de Brazzaville et Pointe-Noire et de la faculté des sciences de la santé                                                                                                      | Ministère de l'Enseignement                             | AFD                                     | 1.076.883 €   |



**FSE INTERNATIONAL SA** 9 Rue du Moniteur, 1000 Bruxelles, Belgique - Tél +32 (0)2 219.11.03 - email : [info@bruxelles@fse-export.com](mailto:info@bruxelles@fse-export.com)  
**FSE SARL** 4 Rue Lamblardie, 75012 Paris, France - Tél +33 (0)1 44.74.68.85 - [info@paris@fse-export.com](mailto:info@paris@fse-export.com)



**SOLUTIONS PROJETS SANTÉ**  
**HEALTHCARE SOLUTIONS PROVIDER**  
[www.fse-export.com](http://www.fse-export.com)

## SANTE HUMAINE - PRINCIPAUX PROJETS EXECUTES ET EN COURS D'EXECUTION

| Année | Pays               | Équipements                                                                                                                                                                                                                                    | Client                                  | Financement      | Budget      |
|-------|--------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------|------------------|-------------|
| 2018  | Guinée Conakry     | Équipements pour 24 structures sanitaires (formations sanitaires, administrations sanitaires)                                                                                                                                                  | Ministère de l'Économie et des Finances | FED              | 1.711.703 € |
| 2018  | Niger              | Équipements médicaux pour les Hôpitaux de Districts Sanitaires de Damagaram-Takaya, Gotheye et Gaya                                                                                                                                            | Ministère de la Santé                   | CTB              | 533.092 €   |
| 2018  | Guinée Conakry     | Équipements médicaux pour l'Hôpital National Donka                                                                                                                                                                                             | Ministère de la Santé                   | BID              | 9.944.177 € |
| 2018  | Mongolie           | Équipements médicaux et formations médicales - Projet de Renforcement du Western Regional Diagnostic and Treatment Center (WRDTC) de Khovd                                                                                                     | Ministère de la Santé                   | Prêt d'Etat      | 6.462.745 € |
| 2017  | Bénin              | Équipements médico-techniques au profit des hôpitaux et centres de santé du Bénin                                                                                                                                                              | Ministère de la Santé                   | AFD              | 2.711.402 € |
| 2017  | Niger              | Petit matériel de chirurgie de l'hydrocèle, boîtes de chirurgie de trichiasis et matériel de laboratoire pour le PNLBG                                                                                                                         | Ministère de la Santé                   | Fonds Commun     | 778.289 €   |
| 2017  | Niger              | Équipements médicaux pour centres de santé                                                                                                                                                                                                     | Ministère de la Santé                   | Fonds Saoudien   | 366.343 €   |
| 2017  | Kenya              | Équipements de laboratoires et de radiologie pour 8 centres de santé - Clinical Laboratory and Radiology Services Improvement Project (CLRSIP)                                                                                                 | Ministère de la Santé                   | Prêt d'Etat      | 2.583.441 € |
| 2016  | Niger              | Équipements d'imagerie et de laboratoire pour les Hôpitaux de District de Bagoura, Bankilaré et Bilma et équipements et mobiliers bureautiques et médico-chirurgicaux pour les CSI d'Ingal, d'Iferouane, Tillia, Tissara, Abal et Loga Bébatan | Ministère de la Santé                   | FED              | 1.461.465 € |
| 2016  | Guinée Équatoriale | Équipements biomédicaux pour les infrastructures du réseau national de transfusion sanguine                                                                                                                                                    | Ministère de la Santé                   | BAD              | 2.177.199 € |
| 2016  | Mauritanie         | Équipements médicaux pour l'Institut National d'Hépatologie (INVH) de Nouakchott                                                                                                                                                               | Ministère de la Santé                   | Privé            | 1.520.028 € |
| 2016  | Rwanda             | Équipements médicaux pour le CHUK, CHUB, RMH, Byumba, Rwamagana, Nyagatare, Kibungo, Bushenge, Kabgayi, Ruhengeri et Kibuye                                                                                                                    | Ministère de la Santé                   | MOH-HRH          | 399.362 €   |
| 2016  | Guinée Équatoriale | Équipements biomédicaux pour 11 centres de santé intégrés et 7 laboratoires                                                                                                                                                                    | Ministère de la Santé                   | BAD              | 813.502 €   |
| 2016  | Niger              | Équipements biomédicaux pour les blocs opératoires et services administratifs des Centres de Santé de la Mère et de l'Enfant de Tahoua, Maradi et Zinder                                                                                       | Ministère de la Santé                   | Fonds Commun     | 1.617.444 € |
| 2016  | Rwanda             | Équipements médicaux pour l'hôpital Roi Faisal                                                                                                                                                                                                 | Ministère de la Santé                   | Fonds Saoudien   | 114.301 €   |
| 2016  | Guinée Conakry     | 7 automates d'immunologie et consommables pour les hôpitaux régionaux                                                                                                                                                                          | CLNS                                    | Fonds Mondial    | 324.884 €   |
| 2016  | Mauritanie         | Équipements et dispositifs médicaux pour les Hôpitaux de Nouadhibou et Zouerate                                                                                                                                                                | SNIM                                    | SNIM             | 1.892.000 € |
| 2015  | Mali               | Équipements biomédicaux du nouvel hôpital de Mopti à Sévaré                                                                                                                                                                                    | Ministère de la Santé                   | AFD/CTB          | 154.697 €   |
| 2015  | Burundi            | Équipements et autres fournitures pour 5 laboratoires satellites                                                                                                                                                                               | Ministère des Finances                  | FED              | 1.197.252 € |
| 2015  | Ghana              | Équipements pour le siège de l'Établissement National du Sang et pour le Centre de Don de la région Sud                                                                                                                                        | Ministère de la Santé                   | Nordic Fund      | 167.790 €   |
| 2015  | Rwanda             | Équipements médicaux pour l'Hôpital King Faisal                                                                                                                                                                                                | Hôpital King Faisal                     | FSD              | 347.542 €   |
| 2015  | Niger              | Équipements et dispositifs biomédicaux pour les Formations Sanitaires Publiques                                                                                                                                                                | Ministère de la Santé                   | FC/PDS           | 1.251.431 € |
| 2015  | Bénin              | Équipements médico-techniques au profit de l'Hôpital de zone de Djougou                                                                                                                                                                        | Ministère de la Santé                   | BID              | 3.462.870 € |
| 2015  | Côte d'Ivoire      | Équipements médicaux pour l'Hôpital Saint-Jean Baptiste de Bodo-Tiassalé                                                                                                                                                                       | Hôpital Saint-Jean Baptiste             | Association HSJB | 835.000 €   |
| 2015  | Guinée Bissau      | Équipements médicaux, mobilier médical et système des gaz médicaux pour l'Hôpital Simao Mendes                                                                                                                                                 | PNDS                                    | BAD              | 4.662.581 € |



FSE INTERNATIONAL SA 9 Rue du Moniteur, 1000 Bruxelles, Belgique - Tél +32 (0)2.219.11.03 - email : [info@bruxelles@fse-export.com](mailto:info@bruxelles@fse-export.com)  
 FSE SARL 4 Rue Lamblardie, 75012 Paris, France - Tél +33 (0)1.44.74.68.85 - [info@paris@fse-export.com](mailto:info@paris@fse-export.com)

*[Handwritten signature]*



**SOLUTIONS PROJETS SANTÉ**  
HEALTHCARE SOLUTIONS PROVIDER  
[www.fse-export.com](http://www.fse-export.com)

## SANTÉ HUMAINE - PRINCIPAUX PROJETS EXECUTES ET EN COURS D'EXECUTION

| Année | Pays         | Équipements                                                                                                                                                                                          | Client                                        | Financement       | Budget      |
|-------|--------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------|-------------------|-------------|
| 2015  | Cameroun     | Équipements et matériels médico-techniques pour 6 hôpitaux de district et 27 centres de santé intégrés des régions Adamaoua, Est, Extrême-Nord et Sud                                                | Ministère de la Santé                         | BID               | 1.534.360 € |
| 2015  | Mongolie     | Équipements médicaux et formations médicales - Projet de Renforcement de l'accueil et des soins d'urgences du National Traumatology and Orthopaedic Research Center (NTORC) d'Oulan-Bator            | Ministère de la Santé                         | Prêt d'Etat       | 5.037.775 € |
| 2014  | Burundi      | Équipements médicaux et mobiliers pour l'Hôpital de district de Gihofi et 10 centres de santé                                                                                                        | Ministère des Finances                        | FED               | 596.425 €   |
| 2014  | Ghana        | Équipements pour le Centre National de Transfusion Sanguine et les Centres de Transfusion de la région Sud                                                                                           | Ministère de la Santé                         | Nordic Fund       | 528.120 €   |
| 2014  | Niger        | Matériels et équipements médicaux-techniques pour l'Hôpital de district d'Arlit et les centres de santé intégrés d'Arlit Carré et Akokan                                                             | Ministère de la Santé                         | FED               | 361.952 €   |
| 2014  | Gabon        | Équipement biomédical pour renforcer la lutte contre la mortalité maternelle                                                                                                                         | Ministère de la Santé                         | AFD               | 1.017.337 € |
| 2014  | Cameroun     | Équipements et matériels biomédicaux pour l'hôpital de Sangmelima                                                                                                                                    | Ministère de la Santé                         | OPEP              | 752.059 €   |
| 2013  | Niger        | Mobiliers médicaux pour les Hôpitaux des Districts Sanitaires de DOUTCHI, OUALLAM, Say et Niamey III                                                                                                 | Ministère de la Santé                         | CTB               | 74.361 €    |
| 2013  | Rwanda       | Pièces détachées d'équipements biomédicaux pour les hôpitaux de districts de Muhima et Kibagabaga                                                                                                    | PAPSDSK                                       | CTB               | 28.554 €    |
| 2013  | Niger        | Équipements et dispositifs médicaux, mobilier, matériels d'exploitation et bureautique pour 7 centres de santé de la mère et de l'enfant à Agadez, Diffa, Dosso, Maradi, Tahoua, Tillabéri et Zinder | Ministère de la Santé                         | Fonds Saoudien    | 5.240.618 € |
| 2013  | Rwanda       | Équipements de bloc opératoire                                                                                                                                                                       | Ministère de la Santé                         | Local             | 252.600 €   |
| 2013  | Ghana        | Équipements de radiologie pour 23 hôpitaux de district - Hospital Radiography Services Improvement Project (HRSIP)                                                                                   | Ministère de la Santé                         | Prêt d'Etat       | 4.796.665 € |
| 2012  | Haïti        | Équipement médicaux et de laboratoire                                                                                                                                                                | UNOPS                                         | UNOPS             | 188.679 €   |
| 2012  | Rwanda       | Équipements biomédicaux pour les services de néonatalogie, de pédiatrie et des urgences du CHU de Kigali                                                                                             | Ministère de la Santé                         | CTB               | 682.848 €   |
| 2012  | Mali         | Équipements biomédicaux et généraux pour le nouvel hôpital de Mopti à Sévaré                                                                                                                         | Ministère de la Santé                         | AFD/CTB           | 1.497.707 € |
| 2012  | Burkina Faso | Équipements de laboratoire pour le projet RESAOLAB                                                                                                                                                   | Fondation Mérieux                             | Fondation Mérieux | 576.424 €   |
| 2012  | Sénégal      |                                                                                                                                                                                                      |                                               |                   |             |
| 2012  | Mali         |                                                                                                                                                                                                      |                                               |                   |             |
| 2012  | Burkina Faso | Matériels et équipements médico-techniques au profit du Centre Hospitalier Régional de Tenkodogo                                                                                                     | Ministère de la Santé                         | FAD               | 1.446.784 € |
| 2011  | Niger        | Équipements et dispositifs biomédicaux pour les formations sanitaires publiques                                                                                                                      | Ministère de la Santé                         | FC/PDS            | 1.359.164 € |
| 2011  | Cap Vert     | Équipements de 5 centres de santé                                                                                                                                                                    | Ministère de la Santé                         | Local/OPEP        | 404.635 €   |
| 2011  | Mali         | Équipements de laboratoire pour la Cellule Sectorielle de Lutte contre le SIDA - 20 laboratoires                                                                                                     | Haut Conseil National de Lutte Contre Le SIDA | IDA               | 525.206 €   |
| 2011  | Rwanda       | Équipements biomédicaux pour les hôpitaux de districts de Muhima et Kibagabaga                                                                                                                       | PAPSDSK                                       | CTB               | 210.798 €   |
| 2011  | Mali         | Équipements, réactifs et consommables biomédicaux                                                                                                                                                    | Haut Conseil National de Lutte Contre Le SIDA | FAD               | 1.161.407 € |
| 2011  | Cameroun     | Équipements médicaux, fournitures et instruments divers pour l'hôpital de district d'Edea                                                                                                            | Ministère de la Santé                         | KFW               | 706.393 €   |
| 2010  | Albanie      | 7 autoclaves / processeurs de broyage pour le traitement des déchets médicaux dangereux - 7 hôpitaux                                                                                                 | Ministère de la Santé                         | IDA               | 1.208.359 € |
| 2010  | Tchad        | Équipements pour 16 unités de transfusions sanguines, 2 laboratoires de charges virales et 1 banque de sang                                                                                          | Ministère de la Santé                         | BAD               | 1.195.879 € |
| 2010  | Cameroun     | Équipements biomédicaux pour les hôpitaux de district d'Obala et de Ngog Mapubi                                                                                                                      | Ministère de la Santé                         | BAD               | 649.546 €   |
| 2010  | Ghana        | Équipements biomédicaux des hôpitaux de district                                                                                                                                                     | Ministère de la Santé                         | OPEP              | 896.654 €   |



FSE INTERNATIONAL SA 9 Rue du Minuteur, 1000 Bruxelles, Belgique - Tél +32 (0)2 219.11.03 - email : [info@bruxelles@fse-export.com](mailto:info@bruxelles@fse-export.com)  
FSE SARL 4 Rue Lamblardie, 75012 Paris, France - Tél +33 (0)1 44.74.68.65 - [info@paris@fse-export.com](mailto:info@paris@fse-export.com)

✓



**SOLUTIONS PROJETS SANTÉ**  
**HEALTHCARE SOLUTIONS PROVIDER**  
[www.fse-export.com](http://www.fse-export.com)

## SANTÉ HUMAINE - PRINCIPAUX PROJETS EXECUTES ET EN COURS D'EXECUTION

| Année | Pays     | Équipements                                                                                                                                     | Client                 | Financement     | Budget      |
|-------|----------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------|-----------------|-------------|
| 2009  | Niger    | Équipements biomédicaux et dispositifs médicaux pour 20 hôpitaux de districts et centres hospitaliers régionaux                                 | Ministère de la Santé  | IDA             | 1.101.727 € |
| 2009  | Mali     | Équipements médicaux spécialisés pour 9 centres de santé de référence dans la région de Sikasso                                                 | Ministère de la Santé  | FAD             | 1.732.922 € |
| 2009  | Ghana    | Équipements de laboratoire pour 46 laboratoires - Clinical Laboratory Improvement Project (CLIP) phase 2                                        | Ministère de la Santé  | Prêt d'Etat     | 5.181.280 € |
| 2009  | Mongolie | Équipements médicaux et formations médicales - Projet de Renforcement du Eastern Regional Diagnostic and Treatment Centre (ERDTC) de Choibalsan | Ministère des Finances | Prêt d'Etat     | 4.588.649 € |
| 2007  | Egypte   | Équipements et mobiliers médicaux et non médicaux pour 153 hôpitaux                                                                             | Ministère de la Santé  | MEDA            | 1.188.831 € |
| 2006  | Niger    | Équipements médicaux et d'hygiène, Appareils automatiques de production de l'Analyte neutre pour 33 hôpitaux                                    | Ministère de la Santé  | Banque Mondiale | 1.878.462 € |



**FSE INTERNATIONAL SA** 9 Rue du Moniteur, 1000 Bruxelles, Belgique - Tél +32 (0)2.219.11.03 - email : [info@bruxelles@fse-export.com](mailto:info@bruxelles@fse-export.com)  
**FSE SARL** 4 Rue Lamblardie, 75012 Paris, France - Tél +33 (0)1.44.74.68.85 - [info@paris@fse-export.com](mailto:info@paris@fse-export.com)

*[Handwritten signature]*