

Université de Technologie de Compiègne

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

Renouvellement des logiciels de GMAO du GHT 84



Projet Réalisé par :
David SOUBIROUS

Tutrice de stage :
Sylviane GRANGE

Suiveuse UTC :
Céline CONDETTE

SOMMAIRE

Glossaire	3
Résumé	4
Abstract	5
Remerciements	6
Table des figures	7
Introduction.....	8
Partie 1 : Présentation du Groupement Hospitalier de Territoire de Vaucluse, du CH d'Avignon et du service biomédical du CH d'Avignon	9
1.1 Présentation du GHT 84 (figure 1)	9
1.2 Présentation du CH Henri Duffaut d'Avignon [4]	13
1.3 Présentation du service biomédical du CH Henri Duffaut d'Avignon	14
Partie 2 : Etat des lieux des GMAO et projet du GHT 84.....	15
2.1 Etat des lieux des différentes GMAO du GHT 84.....	15
2.2 Projet de déploiement d'une nouvelle GMAO.....	16
Partie 3 : Conduite du projet de changement de la GMAO	18
3.1 Sourcing et Choix des candidats	18
3.2 Démonstration et essai des différentes GMAO	19
3.3 Choix final de la GMAO	24
Partie 4 : Déploiement et configuration de la nouvelle GMAO [12]	26
Conclusion	30
Bibliographie.....	31

Glossaire

CCTP : Cahier des Clauses Techniques Particulières

CH : Centre Hospitalier

ECME : Équipement de Contrôle de Mesures et Essais

GHT : Groupement Hospitalier de Territoire

GMAO : Gestion de Maintenance Assistée par Ordinateur

RSQM : Registre de Sécurité, Qualité et Maintenance

SSIAD : Service de Soins Infirmiers à Domicile

Résumé

Le Groupement Hospitalier de Territoire de Vaucluse (GHT 84) se compose de 11 Centres Hospitaliers (CH) utilisant des logiciels de Gestion de Maintenance Assistée par Ordinateur (GMAO [1] [2]) très disparates, allant du logiciel fait maison au spécialisé, aussi bien dans les services biomédicaux que techniques, et l'un d'entre eux est en fin de support depuis 2022.

Face à ce constat, le projet de déploiement d'une nouvelle GMAO commune aux établissements vise à unifier et moderniser la gestion des équipements médicaux et techniques. Ce projet lancé en 2022 répond à des besoins critiques, comme la fin de support du logiciel SOFIA ou la nécessité de se doter d'une GMAO pour certains établissements.

La première phase a été de recenser les besoins et les spécifications requises des différents établissements avant de procéder à un sourcing, afin de faire un premier choix dans la sélection des candidats. L'organisation de démonstrations et la mise en place de versions d'essai ont permis d'évaluer les solutions proposées des différents fournisseurs et de choisir la GMAO correspondant le mieux aux besoins du GHT 84.

Vu le temps nécessaire pour mener à bien un tel projet, le déploiement et la configuration se réaliseront après la fin de mon stage. Cette étape est primordiale pour obtenir une solution performante répondant aux attentes des utilisateurs. Cela impliquera une analyse des processus existants et souhaités, de réaliser la migration des données, de former les futurs utilisateurs et de réaliser un suivi post-déploiement pour ajuster et améliorer la solution retenue.

Mots clés : Groupement hospitalier de territoire, biomédical, GMAO

Abstract

The Groupement Hospitalier de Territoire de Vaucluse (GHT 84) comprises 11 hospitals (CH) using very disparate Computerized Maintenance Management System (CMMS) software, ranging from homemade solutions to specialized ones, in both biomedical and technical services. One of these systems has been out of support since 2022.

In response to these findings, the project to deploy a new common CMMS across the facilities aims to unify and modernize the management of medical and technical equipment. Launched in 2022, this project addresses critical needs such as the end of support for the SOFIA software and the necessity for some facilities to acquire a CMMS.

The first phase involved identifying the needs and specifications of the various facilities before proceeding with sourcing to make an initial selection of candidates. Organizing demonstrations and implementing trial versions allowed for the evaluation of proposed solutions from different suppliers and the selection of the CMMS that best meets the needs of GHT 84.

Given the time required to successfully complete such a project, deployment and configuration will take place after the end of my internship. This step is crucial to obtaining a high-performing solution that meets user expectations. It will involve analyzing existing and desired processes, migrating data, training future users, and conducting post-deployment follow-up to adjust and improve the selected solution.

Keywords : Territorial Hospital Group, Biomedical, CMMS

Remerciements

Je tiens à remercier toutes les personnes que j'ai pu rencontrer lors de ce stage au centre hospitalier d'Avignon ainsi que le service biomédical qui m'a accueilli au sein de son équipe.

A ce titre, je remercie tout particulièrement Madame Sylviane GRANGE, Ingénieure cheffe du service biomédical et tutrice de mon stage, pour son accompagnement et ses précieux conseils. Sa disponibilité et son professionnalisme m'ont grandement aidé dans mon épanouissement personnel.

Je pense également à toute l'équipe pédagogique de l'UTC qui m'a tant appris, ainsi qu'à mes proches qui m'ont soutenu et accompagné tout au long de cette année.

Table des figures

Figure 1 : carte du GHT de Vaucluse (source : auteur).....	9
Figure 2 : CH du pays d'Apt (source : auteur).....	10
Figure 3 : CH Henri Duffaut, Avignon (source : auteur).....	10
Figure 4 : CH Louis Pasteur, Bollène (source : auteur).....	10
Figure 5 : CH de Carpentras (source : auteur).....	11
Figure 6 : CH de Cavaillon-Lauris (source : auteur).....	11
Figure 7 : CH de Gordes (source : auteur).....	11
Figure 8 : CH de l'Isle sur Sorgue (source : auteur).....	11
Figure 9 : CH d'Orange (source : auteur).....	12
Figure 10 : CH de Sault (source : auteur).....	12
Figure 11 : CH de Valréas (source : auteur).....	12
Figure 12 : CH de Vaison la Romaine (source : auteur).....	12
Figure 13 : organigramme du service biomédical d'Avignon (source : auteur).....	14
Figure 14 : SWOT (source auteur).....	17
Figure 15 : QQQQCP (source auteur).....	18
Figure 16 : maquette de démonstration (source auteur).....	20
Figure 17 : liste de questions non communiquées aux candidats (source auteur).....	21
Figure 18 : tableau de synthèse pour calculer les critères de pondération (source auteur).....	22
Figure 19 : feuille de notation technique lors de la journée de démonstration (source auteur).....	23
Figure 20 : questionnaire pour les centres référents (source auteur).....	24
Figure 21 : feuille de notation technique finale (source auteur).....	26
Figure 22 : mappage des processus du déploiement de la nouvelle GMAO (source auteur).....	27
Figure 23 : processus de commande d'équipements neufs (source auteur).....	28

Introduction

L'objectif principal d'un GHT est de mutualiser les ressources et de renforcer la coopération entre les établissements de santé afin d'améliorer la qualité et la sécurité des soins prodigués aux patients. Ce partenariat entre les différentes structures de santé vise à harmoniser les pratiques médicales et cela peut aussi passer par une participation conjointe des services support (Biomédical, informatique, logistique...).

La mise en place d'une GMAO commune à tous les établissements membres d'un GHT permettrait de standardiser des procédures de maintenance, de gestion des inventaires et d'achats. L'utilisation d'une base de données commune assurerait une uniformité et une cohérence entre les établissements.

Le choix d'une « bonne » GMAO est déjà important et pas évident à prendre pour un seul établissement, il est d'autant plus difficile de sélectionner une solution qui convienne à tout le GHT.

Un tel projet de changement s'articule sur plusieurs mois, voire plusieurs années en fonction des ressources nécessaires pour le mener à bien, aussi bien humaines que financières. L'adhésion de toutes les parties est primordiale et le soutien institutionnel clairement affiché.

Partie 1 : Présentation du Groupement Hospitalier de Territoire de Vaucluse, du CH d'Avignon et du service biomédical du CH d'Avignon

1.1 Présentation du GHT 84 (figure 1)

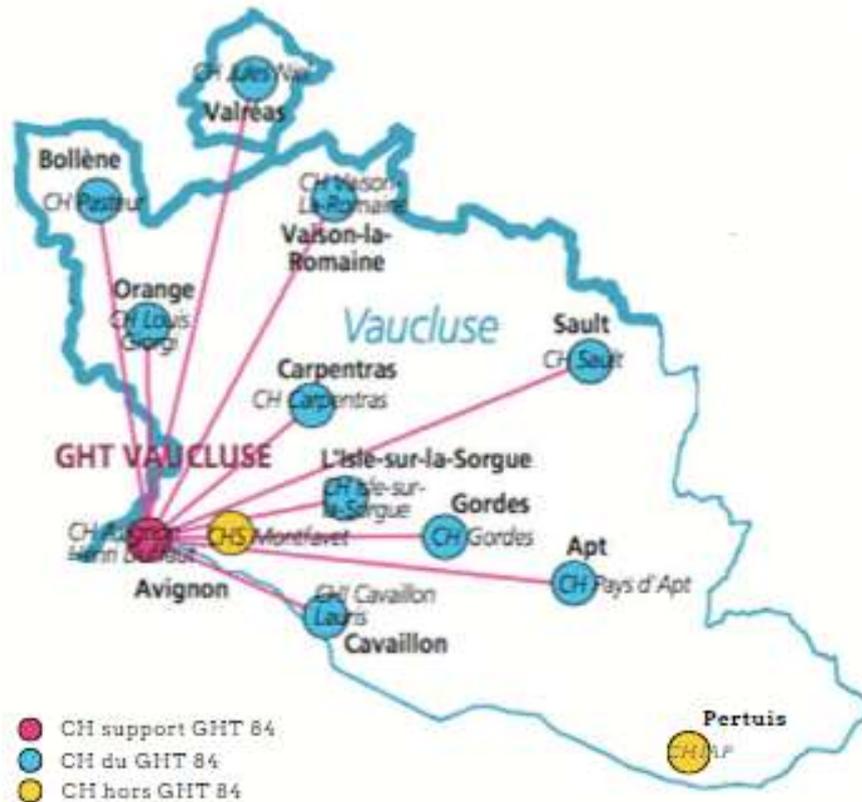


Figure 1 : carte du GHT de Vaucluse (source : auteur)

Le regroupement des GHT en région PACA s'est réalisé par département. De ce fait le GHT 84 regroupe 11 CH, voir figure 2 à 12, sur les 13 du département de Vaucluse dont le CH Henri Duffaut d'Avignon est le support [3].

Le CH de Montfavet, qui dispose d'une dérogation au vu de son activité médicale (psychiatrique), et le CH de Pertuis qui a fusionné avec le CH d'Aix en Provence en 2012 ne font pas partie du GHT 84.

Le GHT 84, dont la convention constitutive a été paraphée en juin 2016 pour 10 ans, représente un montant financier d'activité de soins de 500 millions d'euros pour 600 000 habitants, et un ensemble potentiel de 3159 lits pour un total de 70 000 séjours MCO

(Hospitalisation en soins de courte durée), avec un effectif de 425 praticiens et 5250 personnels non médicaux.



CH du pays d'Apt

Médecine : 39
Chirurgie : 20
Psychiatrie : 4
Moyen séjour : 30
Long séjour : 43
Hébergement : 66

Total : 202

Figure 2 : CH du pays d'Apt (source : auteur)



CH Henri Duffaut, Avignon

Médecine : 591
Chirurgie : 158
Gynéco-obstétrique : 67
Moyen séjour : 87
Long séjour : 67

Total : 970

Figure 3 : CH Henri Duffaut, Avignon (source : auteur)



CH Louis Pasteur, Bollène

Hébergement : 93

Total : 93

Figure 4 : CH Louis Pasteur, Bollène (source : auteur)



CH de Carpentras

Médecine : 85
Gynéco-obstétrique : 28
Long séjour : 30
SSIAD : 127
Hébergement : 110

Total : 380

Figure 5 : CH de Carpentras (source : auteur)



CHI de Cavillon-Lauris

Médecine : 66
Chirurgie : 15
Gynéco-obstétrique : 18
Moyen séjour : 84
Long séjour : 33
Hébergement : 107

Total : 323

Figure 6 : CH de Cavillon-Lauris (source : auteur)



CH de Gordes

Médecine : 5
Moyen séjour : 20
Hébergement : 75
SSIAD : 32

Total : 132

Figure 7 : CH de Gordes (source : auteur)



CH de l'Isle sur Sorgue

Médecine : 10
Moyen séjour : 40
Hébergement : 131
SSIAD : 106

Total : 287

Figure 8 : CH de l'Isle sur Sorgue (source : auteur)



CH d'Orange

Médecine : 99
Chirurgie : 57
Gynéco-obstétrique : 25
Moyen séjour : 25
Long séjour : 30
Hébergement : 30

Total : 266

Figure 9 : CH d'Orange (source : auteur)



CH de Sault

Médecine : 3
Moyen séjour : 14
Hébergement : 39

Total : 56

Figure 10 : CH de Sault (source : auteur)



CH de Valréas

Médecine : 25
Moyen séjour : 28
Hébergement : 137

Total : 190

Figure 11 : CH de Valréas (source : auteur)



CH de Vaison la Romaine

Médecine : 27
Moyen séjour : 30
Hébergement : 80

Total : 137

Figure 12 : CH de Vaison la Romaine (source : auteur)

1.2 Présentation du CH Henri Duffaut d'Avignon [4]

Le chantier de construction de l'hôpital Henri Duffaut a débuté et s'est finalisé en 1979. Le 17 Novembre 1981, les services quittent l'hôpital historique de Saint Marthe, dont la capacité d'accueil étant devenu insuffisante, pour intégrer le nouvel hôpital. Dans les années 2000, l'hôpital voit l'extension des activités et la modernisation des bâtiments et services. L'année 2010 est marquée par l'inauguration d'une extension sud de 30 000m² et 220 lits et depuis il n'a cessé de se moderniser pour conforter son positionnement de centre de référence sur le territoire de santé de centre de Vaucluse.

Le Centre Hospitalier d'Avignon a un rôle particulier dans le management du projet médical et assure des fonctions mutualisées pour le compte des autres établissements.

Cette mutualisation a pour objet de garantir une efficience dans les organisations et de permettre à terme des économies en matière d'achats notamment.

Il s'agit également de mettre en place un système informatique convergent entre tous les établissements et un département d'information médicale de territoire. De même, sont prévues la coordination des instituts de formation et des plans de formation ainsi qu'une politique d'achat unique.

D'autres fonctions médico-techniques (radiologie, laboratoires et pharmacie) seront aussi organisées en commun.

L'hôpital en quelques chiffres [5] :

- 4 IRM sur le site (2 publiques et 2 privés)
- 3 Scanners
- 4 gammas caméra
- 1 tep scan
- 14 salles opératoires au bloc central
- 24 postes de dialyse
- Nombres d'hospitalisations :
 - o 32 026 entrées en médecine
 - o 6 527 entrées en chirurgie
 - o 5 013 entrées en gynécologie-obstétrique
- 92 336 passages aux urgences :
 - o 55 243 aux urgences adultes
 - o 24 413 aux urgences pédiatriques
 - o 12 680 aux urgences obstétricales

- 3 064 naissances
- 17 830 passages au bloc
 - o 11 002 au bloc central
 - o 3 868 au bloc ambulatoire
 - o 2 960 au bloc obstétrical

1.3 Présentation du service biomédical du CH Henri Duffaut d'Avignon

Le service biomédical de l'hôpital d'Avignon est composé de 2 ingénieurs et 7 techniciens, voir figure 13.

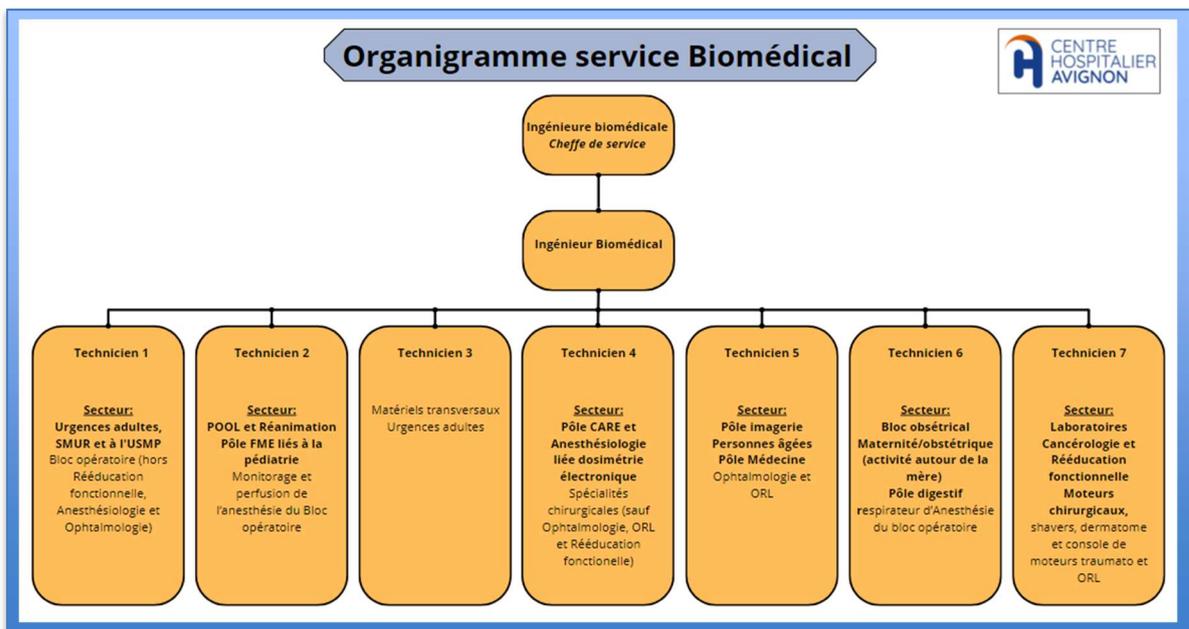


Figure 13 : organigramme du service biomédical d'Avignon (source : auteur)

Le rôle du service biomédical est crucial dans l'hôpital car, il assure la gestion et la maintenance des dispositifs médicaux (DM) utilisés pour diagnostiquer, traiter et surveiller les patients. Il joue un rôle essentiel dans le maintien de la qualité des soins de santé en garantissant que les DM fonctionnent de manière fiable et sécurisée. Voici quelques-unes des fonctions clés du service biomédical :

- Maintenance préventive : planifier et réaliser des contrôles réguliers des DM pour assurer leur bon fonctionnement et prévenir les pannes.

- Maintenance curative : diagnostiquer et réparer les DM défectueux afin de minimiser les interruptions de service et garantir la sécurité des utilisateurs et des patients.
- Formation : fournir une formation aux utilisateurs sur l'utilisation des DM
- Gestion des stocks : gérer les stocks de pièces détachées et des consommables nécessaires à la maintenance et l'utilisation des DM
- Mise à niveau et remplacement : évaluer périodiquement les besoins en matière de mise à niveau ou de remplacement des DM en fin de vie.

Partie 2 : Etat des lieux des GMAO et projet du GHT 84

2.1 Etat des lieux des différentes GMAO du GHT 84

Sur le GHT 84, les CH ne possèdent pas tous une GMAO, et pour ceux qui en sont dotés, elles sont souvent différentes d'un site à un autre.

On retrouve sur ces centres, des GMAO comme SOFIA, AQ MANAGER ou MAINTA, certains utilisent Excel ou encore une « GMAO maison » réalisée sous ACCESS MDB ou bien d'autres établissements confient leur suivi à une société extérieur.

L'utilisation de ces « GMAO » peuvent être commune aux services biomédicaux et aux services techniques avec une base en commun ou non suivant les établissements ou, comme le CH d'Avignon posséder un logiciel différent pour chaque service.

Le nombre de DM géré par les services biomédicaux est très disparate en fonction des établissements, moins de 100 pour les CH de Gordes et Sault, 3000 pour le CH d'Oranges et près de 9000 pour le CH d'Avignon. De ce fait, la prochaine GMAO devra correspondre à de petits comme de gros établissements et répondre à différents types d'utilisation car, elle pourrait être utilisée aussi bien par le service biomédical que les services techniques, voire même l'informatique.

Pour le CH d'Avignon, un souci se pose en plus depuis 2021, à savoir que la société ASDZ, fournisseur de la GMAO SOFIA réalisé sous 4D, a fermé ses portes. De ce fait, l'établissement ne peut plus avoir recours auprès de cette société en cas de problèmes rencontrés. Le pire scénario serait de perdre toute la base de données, sans possibilité de pouvoir la récupérer. Dans ce cas-là, le CH pourrait perdre tout son inventaire ainsi que son Registre de Sécurité, Qualité et Maintenance (RSQM).

2.2 Projet de déploiement d'une nouvelle GMAO

Le déploiement d'une nouvelle GMAO [6] [7] au sein d'un GHT constitue un projet stratégique visant à améliorer la gestion des équipements médicaux, aussi bien la maintenance que les achats. Par exemple la création des types modèles des DM identiques à tout le GHT permettra de connaître plus précisément l'état de l'inventaire et de mieux gérer leur maintenance.

Ce projet a débuté en 2022 pour le GHT 84 pour 2 raisons principales : le besoin du CH d'Apt d'obtenir une GMAO et la fin de support de la GMAO actuelle du CH d'Avignon.

La première phase du projet a consisté à réaliser une analyse des besoins des différents utilisateurs et des spécifications requises pour la nouvelle GMAO. Pour ce faire, une consultation a été menée auprès des services biomédicaux et techniques de tous les CH du GHT pour recueillir leurs besoins et leurs attentes. L'utilisation de l'outil Teams de Microsoft s'est avéré utile à toutes les étapes du projet. Les établissements avaient à disposition des fichiers « Excel » sur lesquels ils devaient renseigner plusieurs informations comme :

- Le nom de leur GMAO actuelle et depuis quand ils l'utilisent.
- Gestion commune biomédical/technique ou non.
- Le nombre d'équipements.
- Souhait d'une interface avec un logiciel de géolocalisation.
- Souhait d'une interface avec un logiciel de commande.
- Est-ce que l'établissement souhaite changer de GMAO et à quelle échéance ?

Cette étape a déjà été effectuée avant mon arrivée.

Afin de mieux comprendre les défis et les opportunités du déploiement d'une nouvelle GMAO, une analyse SWOT, voir figure 14, a été réalisée. Cette analyse a permis de dresser un portrait des forces et des faiblesses liées au projet.



Figure 14 : SWOT (source auteur)

Après avoir définis les besoins et la réalisation d'un Cahier des Clauses Techniques Particulières (CCTP) provisoire [8] [9], la phase suivante consiste à sélectionner plusieurs fournisseurs présent sur le marché [10].

Partie 3 : Conduite du projet de changement de la GMAO

Pour mener à bien un tel projet, un QQQQCP est une méthode utile pour organiser et structurer les différentes étapes (figure 15).

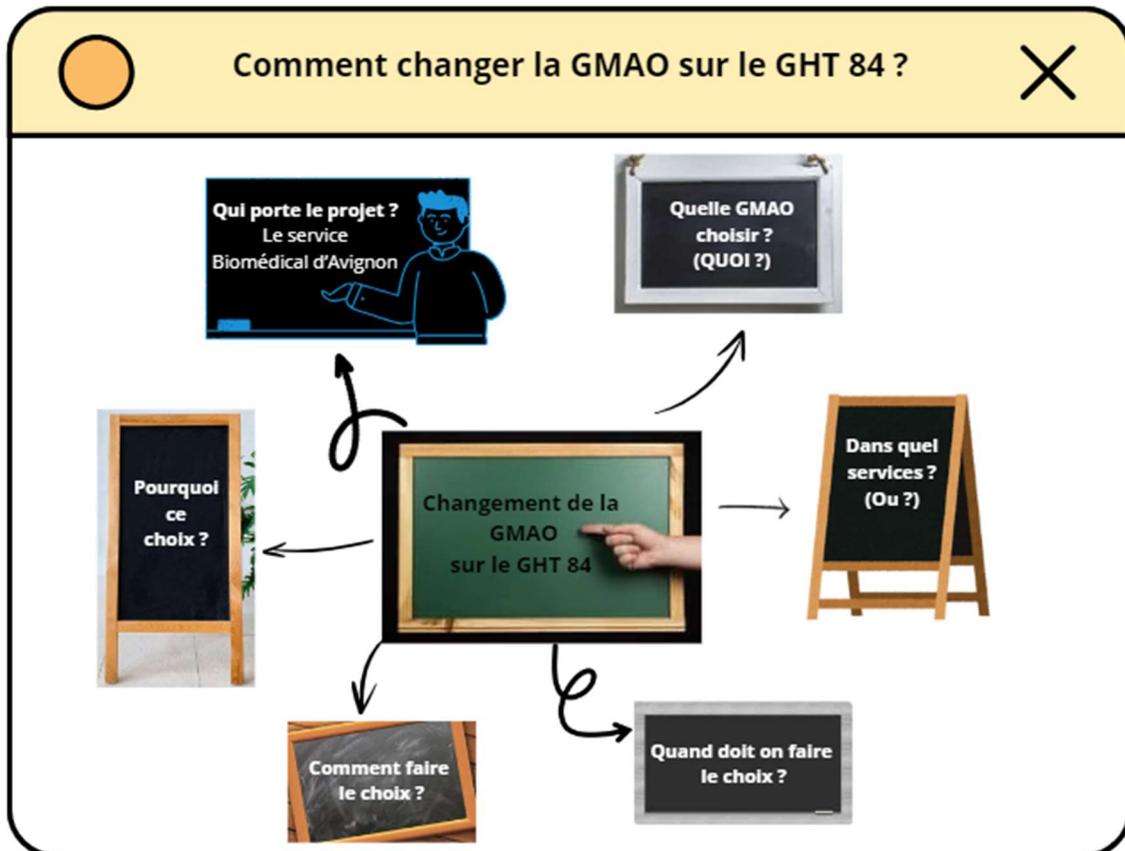


Figure 15 : QQQQCP (source auteur)

3.1 Sourcing et Choix des candidats

Le sourcing est une étape importante dans le processus de sélection d'une nouvelle GMAO. Il permet d'identifier, d'évaluer et de choisir les fournisseurs potentiels de la solution qui répondra le mieux aux besoins du GHT.

Après avoir défini les besoins et les critères de sélection, il faut rechercher des éditeurs de GMAO susceptibles de correspondre aux attentes du GHT. Pour cette recherche, plusieurs possibilités sont possibles :

- Des recherches en lignes : utilisation des moteurs de recherche.
- Consulter des forums de discussions pour obtenir des recommandations.
- Appeler d'autres CH pour savoir quelles GMAO ils utilisent et leur avis.
- Lire des avis d'utilisateurs et des études de cas pour évaluer les fournisseurs.

Pour cette recherche, le GHT s'est appuyé sur le forum Synerbiomed, le bouche à oreille, mais aussi sur les centrales d'achats afin de connaître les différentes GMAO, ce qui a permis de cibler 6 logiciels pour commencer. Suite à ces recherches, une analyse a été effectuée pour ne retenir que 3 candidats en se basant sur :

- Les fonctionnalités de leur produit.
- Leur références clients.
- Les retours d'expériences des autres établissements.
- La possibilité de récupération des données des anciennes GMAO.
- Le calcul financier « grossier » de leurs offres.

3.2 Démonstration et essai des différentes GMAO

Suite au choix des 3 candidats retenus, une journée de démonstration des différentes GMAO a été programmée au CH d'Orange, avec des représentants de chaque établissement et les fournisseurs de logiciel le 26 mars 2024.

Une maquette de démonstration, voir figure 16, réalisée à l'avance a été fournie aux sociétés deux semaines avant leur présentation, dans le but d'avoir un déroulé de leur démonstration identique afin de pouvoir faciliter la notation.

MAQUETTE DE DEMONSTRATION D'UNE SOLUTION DE GESTION DE LA MAINTENANCE ASSISTEE PAR ORDINATEUR ET PRESTATIONS ASSOCIEES POUR LES SERVICES BIOMEDICAUX ET TECHNIQUES du GHT84

Sur une base test comprenant au minimum dix services et 500 équipements de type ventilateurs, monitoring, perfusions des marques les plus connues du marché français (20 modèles différents au moins) ainsi que des installations techniques ou locaux à suivre en maintenance et contrôle réglementaires (tests électriques, contrôle des prises, prises de gaz, armoires électriques, climatisation etc.)
Dont les services suivants : blocs, anesthésie, urgences, réanimation, médecine, chirurgie cf découpage fonctionnelle du CHA

Points de démonstration préparés (durée 1 heure) ci-dessous.
Une autre heure est consacrée à des points non préparés et aux échanges.

Création/renseignement de la base

1. Créer un nouveau bâtiment avec 3 services (UF)
2. Créer des ensembles fonctionnels entre des équipements (relation père/fils) et montrer comment ceux-ci sont modifiables

Maintenance :

3. Montrer un plan de maintenance sur les équipements et comment celui-ci est suivi (alerte sur les retards, consultation prévisionnelle ...)
4. Montrer la gestion des contrats (attribution par modèle ou équipements avec des niveaux de prestations différentes selon les services)

Utilisation de la GMAO au quotidien

Le candidat montrera les différentes interfaces :

- **Interface service soignant :**
 5. Visualisation de l'inventaire
 6. Demande d'intervention (Bio/technique)
 7. Visualisation de l'état de la demande d'intervention (non pris en charge, en cours, attente pièce...)
 8. Visualisation des alertes de maintenance à échéance
 9. Possibilité de prêts de matériels inter-services
 10. Visualisation de l'interface avec une géolocalisation (optionnel)
- **Interface service biomédical :**
 11. Visualisation des demandes d'intervention
 12. Visualisation du planning de maintenance
 13. Visualisation de l'inventaire de l'établissement complet, par UF
 14. Démonstration de recherche d'équipements par numéro, marque, type modèle
 15. Visualisation d'une fiche équipement et de son historique et des contrats et des marchés associés
 16. Visualisation de la fiche fournisseur depuis la fiche équipement
 17. Gestion de prêt à un service sans demande préalable
 18. Visualisation de l'interface avec une géolocalisation (si possible)
- **Interface service technique (si différente de l'interface biomédical) :**
 19. Visualisation des demandes d'intervention
 20. Visualisation du planning de maintenance
 21. Visualisation de l'inventaire de l'établissement complet, par UF
 22. Démonstration de recherche d'équipements par numéro, marque, type modèle
 23. Visualisation d'une fiche équipement et de son historique et des contrats ou marchés associés
 24. Visualisation de la fiche fournisseur depuis la fiche équipement
 25. Visualisation de la gestion de prêt à un service
- **Interface service technique travaux (si différente de l'interface technique) :**
 26. Montrer les principales fonctionnalités

Utilisation des indicateurs

Le candidat montrera lors de la **démonstration des indicateurs de suivi** dédiés aux services de soins, aux techniciens et aux ingénieurs de type :

27. Suivi des interventions en cours en fonction du niveau de criticité des équipements et des délais de traitement,
28. Suivi des contrats avec détails des prestations et réalisation (alerte)
29. Suivi des plans de maintenance (alertes sur retard)
30. Planification des emplois du temps

Figure 16 : maquette de démonstration (source auteur)

En parallèle, une liste de questions non fournie aux candidats, voir figure 17, a été préparée pour vérifier que les fournisseurs connaissaient bien leur produit et les contraintes/impératifs du milieu hospitalier public.

Questions non préparées

- A. Création d'un nouvel équipement et indication du statut (MAD, prêt, acheté)
- B. Créer un nouveau fournisseur, une nouvelle marque, un nouveau SAV
- C. Créer un nouveau type modèle
- D. Créer un nouvel équipement et un groupe d'équipements de même type modèle et montrer l'édition d'étiquettes sur imprimante code-barres
- E. Créer une pièce détachée ou un consommable lié à un type modèle existant
- F. Créer un plan de maintenance sur les équipements
- G. Modification groupée de tout...
- H. Démonstration du paramétrage des utilisateurs de la GMAO et de leurs droits (soignant, technicien, ingénieurs, référent GMAO...)
- I. Création d'interventions en interne/externe sur un équipement avec utilisation des pièces détachées en stock et association de document type PDF en glissé/déposé
- J. Commande de pièces depuis la GMAO en lien avec une interface de commande (optionnelle)
- K. Modifier une fiche de réparation
- L. Joindre un document à plusieurs équipements, à une intervention sur plusieurs équipements
- M. Gestion matériovigilance
- N. Y a-t-il des champs "supplémentaires" pour saisir des informations futures non prévues au moment de la démonstration (identifiant IUD par ex), interface existante (avec quel logiciel)

Figure 17 : liste de questions non communiquées aux candidats (source auteur)

Cette maquette et cette liste ont été conçues en collaboration entre les différents CH par divers profils métier (ingénieurs, techniciens, acheteurs mais aussi le personnel soignant). Le temps imparti pour les démonstrations étant de 2 heures (1 heure pour la démonstration « préparée » et 1 heure pour les questions « non préparées »), la difficulté rencontrée a été de se limiter dans le nombre de « questions ». Pour honorer ces délais, un maître du temps a été désigné dans le but de respecter l'équité entre les candidats. Ces listes de questions ont été énumérées par des chiffres pour les préparées et des lettres pour les non préparées afin de les distinguer plus facilement dans une feuille de notation technique.

Afin de mettre au point une feuille de notation, une maquette fut réalisée en reprenant la maquette de démonstration et la liste des questions non préparées évoquées ci-dessus

puis partagée à tous les CH grâce à teams. Ensuite, il a été demandé à chaque personne de noter les questions par ordre d'importance, de 1 à 5 (5 étant la note la plus importante), pour appliquer une pondération, voir figure 18. L'objectif de cette pondération est de refléter l'importance relative de chaque élément par rapport aux autres assurant ainsi une évaluation plus juste des résultats.

CRITERES		critères de pondération	AVIGNON										Paris	Meynano		
Questions préparées		Questions non préparées														
1- Thème général																
2- Création/enseignement de la base																
1- Création d'un nouveau bâtiment			2	2	1	1	1	1	3	2	4	3				2,00
2- Création des ensembles fonctionnels			3	3	1	4	1	1	4	2	4	5				2,80
3- Création d'un plan de maintenance			5	5	1	5	1	3	1	2	4	5				3,20
4- Création des contrats de maintenance			4	4	1	5	1	4	5	2	4	5				3,50
		A- Création d'un nouveau fournisseur, nouvelle marque	4	2	5	5	5	5	5	4	4	5				4,40
		B- Création d'un nouveau type modèle	4	4	5	4	5	5	5	4	4	5				4,50
		C- Création d'un nouvel équipement et groupe d'équipements	5	4	5	5	5	5	5	4	4	5				4,70
		D- Création des pièces détachées	1	4	5	5	4	4	5	3	4	5				4,00
		E- Modifications groupées	3	3	5	2	5	4	4	3	3	4				3,60
		F- Paramétrage des utilisateurs et des droits (soignant, Ingé, tech)	3	1	2	2	3	2	4	5	3	5				3,00
																Note /
3- Usage quotidien																
3.1 Soignant																
5- Visualisation de l'inventaire			5	4	5	5	5	5	5	5	5	5				4,88
6- Création d'une demande d'intervention			5	5	5	5	5	4	5	4	5	4				4,75
7- Visualisation du statut de réparation des équipements			5	4	5	2	5	3	5	5	4	4				4,15
8- Visualisation des dates de maintenance préventive			5	5	5	1	5	5	5	5	4	5				4,38
9- Gestion de prêts inter-services			3	2	4	1	5	3	3	3	3					3,00
10- Géolocalisation des équipements			3	4	4	2	5	3	2	2	2					3,15
																Note /
3.2 Biomédical																
11- Gestion des demandes d'intervention			4	5	5	5	5	4	5	5	4	5				4,70
12- Gestion du planning de maintenance avec prise en charge des critères de criticité			5	5	3	3	5	5	3	5	3	5				4,20
13- Ergonomie de l'inventaire			3	3	5	5	5	4	3	5	4	5				4,20
14- Gestion de recherche d'équipements (par numéro, marque,...)			4	5	5	5	5	5	5	5	4	5				4,80
15- Ergonomie de la fiche d'un équipement (historique, contrats, marchés)			4	4	4	5	5	5	5	5	5	3	5			4,50
16- Ergonomie de la fiche fournisseur			2	2	3	5	3	4	5	4	3	4				3,50
17- Gestion des prêts d'équipements			3	4	4	5	5	3	3	3	3	4				3,70
18- Ergonomie de l'interface de géolocalisation			1	3	3	4	5	3	2	2	2	2				2,70
		G- Création d'une intervention	5	5	5	5	5	5	5	4	4	3				4,75
		H- Commande de pièces depuis la GMAO	4	5	5	5	3	4	5	4	3					4,22
		I- Modification d'une fiche d'intervention	3	2	5	5	5	4	5	3	2					3,75
		J- Joindre des documents (rapport, contrats, notice,...)	4	5	5	5	5	5	5	4	5	4				4,75
		K- Gestion matériovigilance	3	1	1	2	3	3	4	3	5					2,75
																Note /
3.3 Services Technique																
19- Gestion des demandes d'intervention			4	5	5	5	5	4	5			5				4,75
20- Gestion du planning de maintenance avec prise en charge des critères de criticité			5	5	3	3	5	5	3			5				4,25
21- Ergonomie de l'inventaire			3	3	5	5	5	4	3			5				4,15
22- Gestion de recherche d'équipements (par numéro, marque,...)			4	5	5	5	3	5	5			5				4,63
23- Ergonomie de la fiche fournisseur			2	2	3	5	3	5	5			5				3,75
24- Ergonomie de la fiche équipement (historique, contrats, marchés)			4	4	4	5	1	4	5			5				4,00
25- Gestion des prêts d'équipements			1	3	2	5	1	3	3			5				2,88
		G- Création d'une intervention	5	5	5	5	5	3	5			5				4,75
		H- Commande de pièces depuis la GMAO	4	5	5	5	1	4			3					3,86
		I- Modification d'une fiche d'intervention	3	2	5	5	3	4			2					3,45
		K- Joindre des documents (rapport, contrats, notice,...)	4	5	5	5	1	5			5					4,29
																Note /
4- Utilisation des indicateurs																
27- Suivi des interventions			5	5	2	5	5	2	5	4	3	5				4,20
28- Suivi des contrats			4	5	1	5	1	4	5	5	4	4				3,80
29- Suivi des plans de maintenance			5	5	3	5	3	2	1	4	3	5				3,60
30- Planification des emplois du temps			2	2	1	1	1	2	3	3	3					2,40
																Note /
4- Présentation, ergonomie générale, évolutivité																
Richesse fonctionnelle du logiciel			5	4	3	1	5	4	4	5	4	5				4,00
Ergonomie de l'interface soignant			4	4	2	1	5	5	4	4	4	5				3,80
Ergonomie de l'interface Biomédical			5	5	5	4	5	5	4	5	4	5				4,70
Ergonomie de l'interface Technique			5	5	1	1	3	5	4	5	4	5				3,80
Prix			1	1	1	1	1	2	4	1	1	5				1,80
		L- Evolution et adaptabilité du logiciel (indépendante ou constructeur)	3	3	5	4	5	5	5	5	4	5				4,40
																Note /

Figure 18 : tableau de synthèse pour calculer les critères de pondération (source auteur)

A la suite des retour les critères de pondération ont été calculés et une feuille de notation, voir figure 19, a été réalisé dans le but de départager les 3 candidats, et de ne retenir que 2 d'entre eux à qui, il sera demandé un accès à une base de données correspondant à un établissement de santé. Cet accès permettra de manipuler soi-même et, de découvrir les fonctionnalités des GMAO sans « contraintes de temps ». Cette démarche a aussi pour objectif de se rendre compte si la prise en main est intuitive ou non et d'échanger avec

les éditeurs pour voir s'ils sont aptes à répondre rapidement à nos interrogations. Les nouvelles GMAO étant tellement paramétrables, Il ne faut pas rester bloquer sur des incompréhensions d'utilisation, ni penser qu'il manque des fonctionnalités.

Note Technique : GMAO GHT 84 / DSD SYSTEM					
CRITERES		Critères de pondération	GMAO XXX		FOURNISSEURS
Questions préparées	Questions non préparées		Note [1 à 5]	Note pondérée	
1- Thème général					
2- Création/renseignement de la base					
1- Création d'un nouveau bâtiment		2,0		0	
2- Création des ensembles fonctionnels		2,8		0	
3- Création d'un plan de maintenance		3,2		0	
4- Création des contrats de maintenance		3,5		0	
	A- Création d'un nouveau fournisseur, nouvelle marque	4,4		0	
	B- Création d'un nouveau type modèle	4,5		0	
	C- Création d'un nouvel équipement et groupe d'équipements	4,7		0	
	D- Création des pièces détachées	4,0		0	
	E- Modifications groupées	3,6		0	
	F- Paramétrage des utilisateurs et des droits (soignant, Ingé, tech)	3,0		0	
		Note / 178,5		0	
3- Usage quotidien					
3.1 Soignant					
5- Visualisation de l'inventaire		4,9		0	
6- Création d'une demande d'intervention		4,8		0	
7- Visualisation du statut de réparation des équipements		4,1		0	
8- Visualisation des dates de maintenance préventive		4,4		0	
9- Gestion de prêts inter-services		3,0		0	
10- Géolocalisation des équipements		3,1		0	
		Note / 121,5		0	
3.2 Biomédical					
11- Gestion des demandes d'intervention		4,7		0	
12- Gestion du planning de maintenance avec prise en charge des critères de criticité		4,2		0	
13- Ergonomie de l'inventaire		4,2		0	
14- Gestion de recherche d'équipements (par numéro, marque,...)		4,8		0	
15- Ergonomie de la fiche d'un équipement (historique, contrats, marchés)		4,5		0	
16- Ergonomie de la fiche fournisseur		3,5		0	
17- Gestion des prêts d'équipements		3,7		0	
18- Ergonomie de l'interface de géolocalisation		2,7		0	
	G- Création d'une intervention	4,8		0	
	H- Commande de pièces depuis la GMAO	4,2		0	
	I- Modification d'une fiche d'intervention	3,8		0	
	J- Joindre des documents (rapport, contrats, notice,...)	4,8		0	
	K- Gestion matériovigilance	2,8		0	
		Note / 263,5		0	
3.3 Services Techniques					
19- Gestion des demandes d'intervention		4,8		0	
20- Gestion du planning de maintenance avec prise en charge des critères de criticité		4,3		0	
21- Ergonomie de l'inventaire		4,1		0	
22- Gestion de recherche d'équipements (par numéro, marque,...)		4,6		0	
23- Ergonomie de la fiche fournisseur		3,8		0	
24- Ergonomie de la fiche équipement (historique, contrats, marchés)		4,0		0	
25- Gestion des prêts d'équipements		2,9		0	
	G- Création d'une intervention	4,8		0	
	H- Commande de pièces depuis la GMAO	3,9		0	
	I- Modification d'une fiche d'intervention	3,4		0	
	K- Joindre des documents (rapport, contrats, notice,...)	4,3		0	
		Note / 224,5		0	
4- Utilisation des indicateurs					
27- Suivi des interventions		4,2		0	
28- Suivi des contrats		3,8		0	
29- Suivi des plans de maintenance		3,6		0	
30- Planification des emploi du temps		2,1		0	
		Note / 68,5		0	
5- Présentation, ergonomie générale, évolutivité					
Richesse fonctionnelle du logiciel		4,0		0	
Ergonomie de l'interface soignant		3,8		0	
Ergonomie de l'interface Biomédical		4,7		0	
Ergonomie de l'interface Technique		3,8		0	
Prix		1,8		0	
	L- Evolution et adaptabilité du logiciel (indépendante ou constructeur	4,4		0	
		Note / 90,5		0	
		Note totale		0%	

Figure 19 : feuille de notation technique lors de la journée de démonstration (source auteur)

Après la journée de démonstration, les représentants des CH qui étaient présents ont eu une semaine pour faire parvenir leur notation auprès du CH d'Avignon. Une fois ces notes techniques récupérées, une synthèse des retours a été réalisée et diffusée aux représentants des CH ainsi que le résultat des 2 fournisseurs retenus pour les essais sur site. Bien évidemment, les candidats ont été informé de ce premier compte rendu.

3.3 Choix final de la GMAO

Comme évoqué précédemment, nous avons demandé à chaque société, d’avoir accès à une base de données pour manipuler par nous-même et pour découvrir à notre rythme les différentes fonctionnalités des logiciels. Cela ne nous a pas empêcher de prendre contacts avec eux pour obtenir à nouveau une démonstration lors de cette phase de manipulation.

Lors de nos premiers échanges avec les différents fournisseurs, nous leur avons demandé une liste de centres référents où leur GMAO était installée. Nous avons donc contacté certains centres pour avoir leurs retours d’expériences, aussi bien sur la mise en place que l’usage au quotidien. Afin d’obtenir un retour de leur part le plus juste possible et comparable entre eux, un questionnaire, voir figure 20, a été rédigé pour poser les mêmes questions à chacun. L’étude ne s’est pas arrêtée à la liste des références fournies, nous avons contacté d’autres CH utilisant une de ces GMAO ou en phase d’acquisition. A la suite de ce sondage, un résumé des points faibles et points forts de chaque solution ont été mis en avant et ces résultats feront parties d’une nouvelle feuille de notation qui permettra de fixer le choix sur l’une des deux GMAO. Ces échanges ont aussi permis de demander une licence type site à l’un des éditeurs afin de ne pas être limité par le nombre d’utilisateurs connectés en même temps et de pouvoir comparer des offres similaires.

Questionnaire pour les centres référents	
Nom du centre :	Retour de la GMAO :
Ancienne GMAO	
Quelle service utilise la nouvelle GMAO (Biomédical/TechniqueInformatique)	
Avez-vous réaliser un sourcing avant de faire votre choix	
Comment avez-vous départagé les candidats	
Est-ce que vous avez eu accès à une version d’essai	
Comment s’est déroulé la conduite de projet	
Prise en compte des remarques lors du paramétrage	
Mode local ou cloud	
Avez-vous des interconnexions avec d’autres logiciels	
Reprise de l’ancienne base de données	
Inventaire	
Historique des interventions	
Types modèles	
Fournisseurs	
Contrats	
Documents liés (rapport d’inter manuel...)	
Formation des utilisateurs	
Usage au quotidien	
Délai de prise en main	
Ergonomie	
Utilisez vous une interface "soignant" pour les demandes d’interventions	
Facilité de paramétrage pour l’administrateur de la GMAO	
Temps de réponse du SAV	
La GMAO répond elle à vos attentes	

Figure 20 : questionnaire pour les centres référents (source auteur)

Suite à une réunion avec le service informatique, le type d'hébergement a été acté et ce sera en « on premise » (en local). L'infrastructure de la future solution se situera sur le site de l'hôpital support du GHT pour tous les établissements. Ce choix vise à garder la maîtrise des données plutôt que de les héberger à l'externe.

Un nouveau CCTP a été réalisé par Mr Julien DETRAZ [11], qui s'est rapproché des deux autres CH du GHT qui changeront leur GMAO en même temps que le CH d'Avignon. Il s'agit de décrire plus précisément les besoins du GHT et des CH, tant sur l'usage au quotidien que sur des besoins spécifiques au démarrage. On y retrouve en outre comme demande :

- La récupération des données avec une aide au nettoyage et mise en forme de la base.
- La reprise des process et la génération automatique des documents (commande, réforme...).
- La création de bases communes des types modèles, des marques d'équipements et des fournisseurs.

Les autres CH se lanceront dans ce changement à leur rythme. Ce CCTP sera communiqué aux candidats afin d'obtenir un chiffrage de leur solution qui fera partie des critères du choix final.

Une nouvelle feuille de notation, voir figure 21, a été confectionnée en reprenant quelques éléments de la première et en y ajoutant d'autres critères comme le prix, qui n'est pas une variable à négliger. Bien évidemment, un critère de pondération est appliqué, toujours dans le but de refléter l'importance relative de chaque élément par rapport aux autres et, pour définir ce critère, la même solution que la première fois a été adoptée pour le réaliser. Cette feuille a été fournie à l'ensemble des acteurs en charge du choix final et à la suite de l'analyse des résultats, la « meilleure » GMAO en fonction des critères du GHT 84 sera choisie début juillet 2024.

Note Technique : GMAO GHT 84				
CRITERES	Critères de pondération	GMAO		FOURNISSEURS
		Note (1 à 5)	Note pondérée	Commentaires
1- Fonctionnalités de base				
Gestions des actifs (inventaire, localisation, historique)				
Création et suivi des interventions				
Gestion de la maintenance préventive				
Gestion des commandes et suivi des stocks				
Gestion des indicateurs				
	Note /			
2- Utilisation au quotidien				
Interface utilisateur (intuitive et conviviale)				
Interface utilisateur (intuitive et conviviale)				
Adoption facile et rapide des utilisateurs				
Accessibilité mobile				
Fonctionnalités hors lignes				
	Note /			
3- Evolutivité, intégration et sécurité				
Possibilités d'ajouter de nouvelles fonctionnalités				
Personnalisation et adaptation aux besoins				
Compatibilité				
Gestion des accès utilisateurs				
Sécurité des données				
	Note /			
4- Réputation et références				
Références du fournisseur				
Retour des expériences des références ayant la même solution				
	Note /			
5- Coût				
Coût de l'acquisition et de l'installation				
Coût de la maintenance				
	Note /			
	Note totale			

Figure 21 : feuille de notation technique finale (source auteur)

Partie 4 : Déploiement et configuration de la nouvelle GMAO [12]

Malheureusement, vu le temps nécessaire pour mener à bien un tel projet, je ne pourrai assister à cette partie.

La réalisation d'un mappage des processus, voir figure 22, pourrait offrir une vue d'ensemble claire et structurée des différentes étapes du déploiement et de la configuration de la nouvelle GMAO, facilitant la compréhension des tâches à accomplir. Cela permettra de paramétrer les fonctionnalités nécessaires dans la nouvelle GMAO pour qu'elle réponde aux besoins spécifiques du GHT en se basant sur les processus actuels et les améliorations souhaitées. Cela contribuera à faciliter la transition de l'ancienne à la nouvelle GMAO en documentant les processus existants et les nouveaux attendus.



Figure 22 : mappage des processus du déploiement de la nouvelle GMAO (source auteur)

Pour la suite, il est essentiel de former des groupes de travail et de définir des référents administrateurs afin de préparer au mieux toutes les étapes de ce mappage et d'être accompagné par l'éditeur tout au long de cette partie.

La préparation initiale est sûrement l'une des phases la plus importante pour réussir à configurer la GMAO au plus près des attentes du GHT lors de sa mise en service. Il est donc important d'analyser tous les processus existants actuellement afin de les transposer dans le nouveau logiciel, voire même les améliorer.

En prenant comme exemple le processus de commande d'équipements neufs, voir figure 23, toutes les étapes et les champs à renseigner (automatique ou manuel) devront exister dans la nouvelle GMAO afin de retrouver à minima les mêmes informations existantes dans le logiciel actuel. En termes d'amélioration, on pourrait envisager que les 2 premières étapes violettes (envoi de la commande à la cellule achat, saisi dans le logiciel de commande et l'envoi aux fournisseurs), puissent être réalisées directement depuis la GMAO en interfaçant les différents logiciels ensemble. Cela permettrait de réduire le nombre de saisies, ce qui ferait gagner du temps au personnel et éviterait des erreurs potentielles. Ce travail sera à réaliser pour tous les processus.

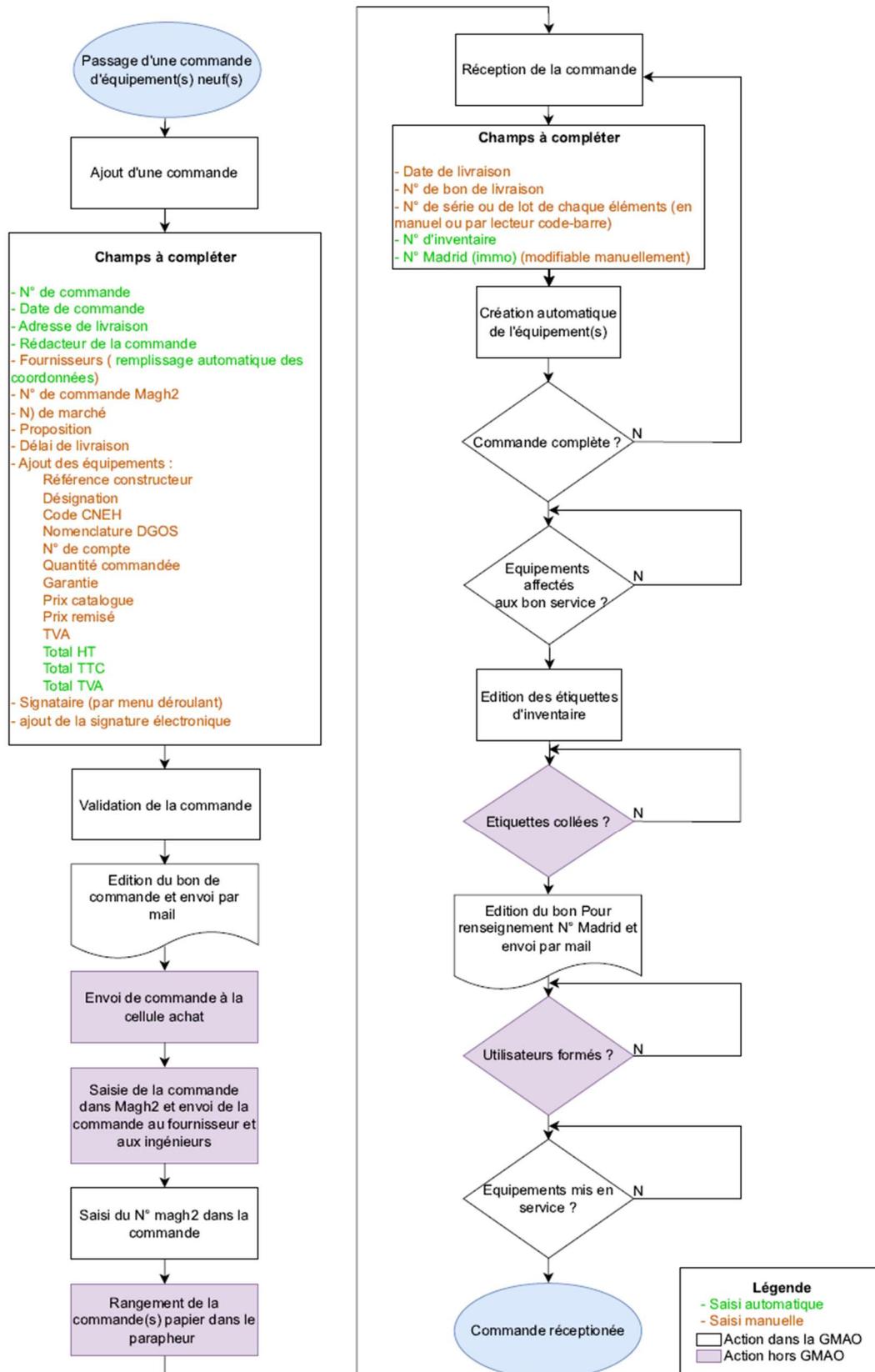


Figure 23 : processus de commande d'équipements neufs (source auteur)

Une autre étape importante pour la « configuration » de la nouvelle GMAO, sera de réussir à déterminer les données à migrer dans la nouvelle GMAO :

- Jusqu'à quelle date doit-on récupérer l'antériorité des interventions ? A savoir que le RSQM doit être conservé 5 ans après la fin de l'exploitation du DM (sauf dispositions particulières fixées par décision du directeur général de l'Agence française de sécurité sanitaire des produits de santé pour certaines catégories de dispositifs [13].
- Faut-il faire un tri dans les fournisseurs, les marques ou les DM qui n'existent plus ?
- Quels documents faut-il conservés (doc technique, manuel d'utilisation, rapport d'intervention) ?

Une variable est à prendre en compte pour aider à prendre ces décisions, est ce que l'ancienne GMAO sera toujours accessible pendant une durée garantie ou sera « débranchée » du fait de l'obsolescence informatique des serveurs.

En dernier lieu, après toutes ces configurations, tests, formation des utilisateurs et mise en service, le suivi post-déploiement sera une étape cruciale pour l'évaluation de la performance de ce nouvel outil afin qu'il réponde tout à fait aux besoins du GHT ou, le cas échéant y apporte des améliorations.

Conclusion

Le déploiement d'une nouvelle GMAO vise non seulement à standardiser les processus de gestion des DM et des équipements techniques, mais aussi à améliorer l'efficacité opérationnelle et la qualité des services rendus. Une GMAO de territoire permet à tous les établissements d'un GHT d'harmoniser leurs pratiques, d'autant s'il n'y a pas de service biomédical.

Les étapes initiales ont permis de définir les besoins des utilisateurs et de sélectionner des candidats potentiels grâce aux sourcing et les évaluations de ceux-ci ont amené au choix final de la nouvelle GMAO.

La prochaine étape, non couverte par ce rapport, sera déterminante pour configurer la nouvelle solution en fonction des attentes des utilisateurs. L'analyse des processus existants permettra à minima de les retrouver, voire même de les améliorer lors du déploiement de la solution retenue. Un suivi post-déploiement sera essentiel pour déterminer si les attentes et les objectifs sont atteints et de les ajuster le cas échéant.

Pour mener à bien une telle étude, il est important de garder l'implication de toutes les personnes y participant. Cela est d'autant plus complexe avec l'éloignement des différents sites malgré l'utilisation de nouveaux outils numériques qui permettent de partager des informations ou de réaliser des visio-conférences. La réalisation de points réguliers peut contribuer à cela.

Une direction biomédicale de territoire permettrait-elle de mener à bien plus facilement ce genre de projet ?

Bibliographie

- [1] M. Work, « Historique de la maintenance industrielle », Mobility Work. Consulté le: 16 juin 2024. [En ligne]. Disponible sur: <https://mobility-work.com/fr/blog/historique-maintenance-evolution/>
 - [2] Wikipédia, « Gestion de maintenance assistée par ordinateur », *Wikipédia*. 1 septembre 2023. Consulté le: 16 juin 2024. [En ligne]. Disponible sur: https://fr.wikipedia.org/w/index.php?title=Gestion_de_maintenance_assist%C3%A9e_par_ordinateur&oldid=207451874
 - [3] Agence Régional de Santé PACA, « Groupement ospitalier de territoire en PACA ». Consulté le: 16 juin 2024. [En ligne]. Disponible sur: https://www.paca.ars.sante.fr/sites/default/files/2017-01/CP_GHT_Paca_OK.pdf
 - [4] C. H. d'Avignon, « Histoire du CH d'Avignon », Site Internet du Centre Hospitalier d'Avignon. Consulté le: 16 juin 2024. [En ligne]. Disponible sur: <https://www.ch-avignon.fr/nos-missions/histoire-378.html>
 - [5] C. H. d'Avignon, « L'hôpital en chiffres », Site Internet du Centre Hospitalier d'Avignon. Consulté le: 16 juin 2024. [En ligne]. Disponible sur: <https://www.ch-avignon.fr/nos-missions/l-hopital-en-chiffres-377.html>
 - [6] Horneo, « Les 7 étapes pour une mise en place réussie de votre GMAO ». Consulté le: 16 juin 2024. [En ligne]. Disponible sur: <https://www.horneo.fr/blog/gmao/7-etapes-mise-en-place-reussie-gmao.html>
 - [7] Mathilde Lebrun, « Les étapes pour une mise en place réussie de votre GMAO ». Consulté le: 16 juin 2024. [En ligne]. Disponible sur: <https://blog.aqmanager.com/logiciel-gmao-de-maintenance-les-premieres-etapes-pour-la-mise-en-place>
 - [8] L'équipe éditoriale d'Indeed, « C'est quoi un cahier des charges et comment le rédiger? », Guide de carrière d'Indeed. Consulté le: 16 juin 2024. [En ligne]. Disponible sur: <https://emplois.ca.indeed.com/conseils-carriere/developpement-carriere/cest-quoi-cahier-des-charges>
 - [9] Bernard Mechin, « Cahier des charges », Techniques de l'Ingénieur. Consulté le: 16 juin 2024. [En ligne]. Disponible sur: <https://www.techniques-ingenieur.fr/base-documentaire/genie-industriel-th6/soutien-de-maintenance-42637210/gmao-mt9462/cahier-des-charges-mt9462niv10001.html>
 - [10] El Hassane Barahioui, Cheikh Yatma Diop, Brahim Kada, et Emmanuel Uwihanganye, « Elaboration d'un guide de choix d'une GMAO », 2008 2007. Consulté le: 16 juin 2024. [En ligne]. Disponible sur: https://www.utc.fr/tsibh/public/2tsibh/08/Projets_d_integration/guide_de_choix_gmao/barahioui_diop_kada_uwihanganye.htm#Guide
 - [11] Julien Detraz, « Rapport de stage DESS TBH CHRA Service Bio », 1999 1998. Consulté le: 16 juin 2024. [En ligne]. Disponible sur: https://www.utc.fr/master-qualite/public/publications/qualite_et_biomedical/UTC/dess_tbh/98-99/Stages/Detraz/Detraz.HTM
 - [12] Jean-Baptiste Lombardot, « Préparation à l'installation d'une GMAO », 2016. Consulté le: 16 juin 2024. [En ligne]. Disponible sur: https://www.utc.fr/tsibh/public/3abih/16/stage/lombardot/Rapport%20stage%20image_fichiers/Preparation%20du%20service%20biomedical%20installation%20de%20la%20GMAO%20et%20mise%20en%20place%20d'une%20gestion%20documentaire.pdf
-

- [13] Pascal Di Donato, « Mise au point sur la maintenance des dispositifs médicaux », oct. 2011.
Consulté le: 16 juin 2024. [En ligne]. Disponible sur:
<https://www.cfef.org/archives/bricabrac/maintenance.pdf>