Rapport de Stage de Fin d’Etude pour l’obtention du

**Diplôme de l’ESISA**

BAC+3 (Filière : Ingénierie Logicielle)

Sous le Thème :

La Création d'un Tableau de Bord de l'Activité Série et Impression BU

Réalisé par : Encadré par :

**EL GHANDOURI** Chaymae

**Année Universitaire : 2024-2025**

Dédicaces

À la mémoire de ma très chère mère, dont l'amour et le dévouement continuent de guider mes pas, même après son départ. Tu es et resteras à jamais dans mon cœur, ta douceur et ton affection m'accompagnent chaque jour. Que ton âme repose en paix.

À mon père, pour son soutien indéfectible et ses précieux conseils qui m’ont aidé à traverser les moments difficiles. Ta force et ton amour m’inspirent à devenir une meilleure personne chaque jour. Je te suis infiniment reconnaissant pour tout ce que tu as fait pour moi.

À mon frère, pour sa camaraderie et son soutien constant. Merci d’être toujours là pour moi, de partager mes joies et de m’aider à surmonter les obstacles. Ton amitié et ton amour fraternel sont inestimables.

À ma grand-mère, dont la sagesse et l'amour ont toujours été une source de réconfort et de force pour moi. Ton sourire et tes mots de réconfort m’accompagnent et m’encouragent à persévérer.

À toute ma famille, pour leur soutien et leur amour inconditionnel. Merci de croire en moi et de m'encourager à poursuivre mes rêves. Votre affection et votre bonté me donnent la force de continuer.

À mes amis, pour les moments de joie et de réconfort que nous avons partagés. Votre présence et votre soutien ont été essentiels tout au long de ce voyage. Merci de toujours être là pour moi.

Avant-propos

Dans le cadre de ma Licence en Ingénierie Logicielle à l'ESISA, j'ai réalisé un stage chez Safran Electrical & Power du 10 juin au 10 août 2024. Mon projet principal a été de développer un tableau de bord interactif sur Power BI pour le service (Conception Assistée par Ordinateur) Série et Impression. Ce tableau de bord centralise les données de production et visualise les indicateurs clés de performance (KPI) tels que la qualité, la productivité, et les performances d’impression. Il intègre des visualisations intuitives, des mises à jour automatiques et des mesures de sécurité, contribuant à la transformation numérique de Safran et facilitant une meilleure prise de décision.

Abstract

During my third year of a Bachelor’s degree in Software Engineering at the École Supérieure d'Ingénierie en Sciences Appliquées (ESISA), I completed an internship at Safran Electrical & Power from June 10 to August 10, 2024. My primary project involved developing an interactive Power BI dashboard for the CAO Série and Printing department. This dashboard centralizes production data and visualizes key performance indicators (KPIs) related to quality, productivity, and printing performance. Featuring intuitive visualizations, automated updates, and robust data security measures, the dashboard enhances production monitoring and analysis. It represents a significant step in Safran's digital transformation, optimizing existing processes and providing essential tools for adapting to market changes, while also serving as a model for future digital initiatives within the organization.

Table des matières

Dédicaces 2

Avant-propos3

Table des matières 4

Liste des figures5

Liste des abréviations6

Introduction générale 7

**CHAPITRE 1 : CONTEXTE DU PROJET8**

1. Présentation de l’entreprise9
2. La société9
3. Service proposés10
4. Organigramme11
5. Présentation de sujet de stage12
6. Introduction12
7. Problématique 13
8. Solution 14
9. Méthodologie 15
10. Planification du projet 16
    1. Diagramme de Gantt17
11. Cahier de charge 18
12. Conclusion19

Liste des figures

**Figure 1 :** Organigramme de safran electrical & power

**Figure 2** : Diagramme de Gantt

Liste des abréviations

|  |  |
| --- | --- |
| CAO | Conception Assistée par Ordinateur |
| DAX | Data Analysis Expressions |

Introduction générale

Dans l’industrie aéronautique, où chaque détail compte et où l’efficacité est cruciale, disposer d’outils performants pour suivre et analyser les performances est essentiel. Safran Electrical & Power, conscient de cette nécessité, a décidé de franchir une étape importante dans sa transformation numérique pour améliorer la gestion de ses processus de production.

Pendant mon stage de troisième année à l’École Supérieure d’Ingénierie en Sciences Appliquées (ESISA), j’ai eu la chance de participer à ce projet ambitieux. J’ai travaillé sur le développement d’un tableau de bord interactif sur Power BI pour le service CAO Série et Impression. L’objectif était clair : créer un outil qui centralise et visualise les données de production de manière efficace, permettant ainsi une meilleure compréhension des performances.

Le tableau de bord que j’ai conçu offre une vue complète et instantanée des indicateurs clés comme la qualité, la productivité et les performances d’impression. Avec des visualisations intuitives, des mises à jour automatiques et des fonctionnalités de sécurité avancées, il facilite le suivi des performances et aide à prendre des décisions plus éclairées.

Ce projet ne se limite pas à améliorer le suivi des données. Il marque également une avancée importante dans la digitalisation des opérations de Safran, et sert de modèle pour d’autres initiatives similaires au sein de l’entreprise. En offrant des outils de suivi et d’analyse plus efficaces, ce tableau de bord soutient l’amélioration continue et la réactivité face aux évolutions du marché.

**CHAPITRE 1 : CONTEXTE DU PROJET**

1. Présentation de l’entreprise
2. La société

**Safran Electrical & Power**, basé à Temra, se positionne comme un leader stratégique dans l'innovation des technologies électriques pour l'aviation durable. Sa vision, « Smarter electrical solutions for a better flight to decarbonize aviation », illustre son engagement envers la décarbonation de l'aviation à travers des solutions électriques de pointe. En tant que pôle central du groupe Safran, l'entreprise excelle dans la conception et la fabrication d’équipements électriques, se classant parmi les meilleurs dans la distribution d'énergie primaire et secondaire, ainsi que dans les harnais électriques. Safran Electrical & Power se concentre sur les systèmes électriques non propulsifs pour les nouveaux avions commerciaux et se prépare à explorer des marchés émergents tels que la propulsion électrique et hybride, avec des objectifs ambitieux pour 2025-2030, incluant l'aviation générale électrifiée et les eVTOL. Pour atteindre ces objectifs, l'entreprise investit de manière continue dans les technologies avancées et favorise les synergies à travers toute la chaîne électrique. Le plan **Advance**, initié en 2022, guide cette stratégie en mettant l'accent sur l'excellence opérationnelle et la satisfaction client, tout en tirant parti de la transformation numérique pour améliorer la production, la chaîne d'approvisionnement et les services de maintenance

1. Services proposés

Safran Electrical & Power propose une large gamme de services à ses clients, allant de la conception sur mesure de systèmes électriques à la maintenance en service. Parmi les principaux services proposés, on peut citer :

CAO (Conception Assistée par Ordinateur) : Modélisation 3D, simulation numérique, et conception détaillée des composants et systèmes électriques.

CMP (Coupe, Marquage, Préparation) : Zone dédiée à la préparation des composants électriques avant assemblage. Le CMP comprend trois étapes principales :

* Préparation des montages mécaniques : Assemblage des différents éléments mécaniques constituant les supports de câblage.
* Préparation des gaines : Coupe et préparation des gaines qui protègent les câbles électriques.
* Préparation des chariots : Assemblage des chariots porte-câbles et marquage des câbles à l'aide de lasers ou de systèmes d'auto-coupe.

La qualité : Mise en place de systèmes de management de la qualité rigoureux pour garantir la conformité des produits aux normes et aux exigences clients.

CENTRE INNOVATION : Développement de nouvelles technologies et de produits innovants pour répondre aux défis futurs de l'aéronautique.

1. Organigramme
2. Présentation du sujet de stage
3. Introduction

j'ai été chargé de créer un tableau de bord interactif sur Power BI pour le service CAO, avec l’objectif de centraliser et d’améliorer la gestion des données liées aux activités de série et d’impression. Ce tableau de bord va regrouper les informations provenant de divers fichiers de suivi permettant un suivi en temps réel des principaux indicateurs de performance.

Il inclura des fonctionnalités essentielles telles que la visualisation des KPI, le suivi détaillé de la charge de travail quotidienne et hebdomadaire, l’analyse des défauts de qualité, et la gestion des impressions.

Les utilisateurs pourront explorer les données de manière interactive en utilisant des filtres et des tris, bénéficier de mises à jour automatiques, exporter des rapports dans différents formats, et garantir la sécurité des données grâce à des contrôles d'accès.

En consolidant toutes ces informations en un seul endroit, le tableau de bord vise à faciliter la prise de décision, améliorer la productivité et renforcer la qualité des opérations au sein du service CAO

1. Problématique

Toutefois, la réalisation de ce projet présente plusieurs défis importants

Le premier problème est la dispersion des données. Les informations nécessaires sont souvent réparties sur plusieurs fichiers et feuilles de calcul, ce qui complique leur centralisation et leur gestion efficace.

Ensuite, il y a la complexité des liens entre les feuilles. Par exemple, certaines feuilles comme les échéanciers sont liées de manière complexe, ce qui rend l'intégration des données encore plus difficile.

Un autre problème majeur est l'incohérence des données. Il n'est pas rare de trouver des valeurs erronées ou incohérentes dans les colonnes, ce qui peut compromettre la fiabilité des analyses et nécessite des vérifications et corrections régulières.

Assurer la synchronisation et les mises à jour automatiques sans perte d'intégrité est également un défi crucial. Il est essentiel de maintenir la précision et l'actualité des données pour que le tableau de bord soit utile.

La performance et la rapidité d'exécution du tableau de bord représentent un autre défi. Il est nécessaire d'optimiser ces aspects pour gérer le volume de données et la complexité des relations entre les différentes sources.

La sécurité des données est également une préoccupation majeure. Garantir des contrôles d'accès appropriés est essentiel pour protéger les informations sensibles et maintenir la confiance des utilisateurs.

De plus, la fiabilité des indicateurs de performance doit être assurée. Les KPI doivent être précis et fiables pour permettre une prise de décision éclairée.

L'intégration des analyses historiques est aussi un aspect à ne pas négliger. Identifier les tendances à partir des données passées est crucial pour améliorer les performances futures.

Enfin, le tableau de bord doit être personnalisable et évolutif. Il doit pouvoir répondre aux besoins spécifiques des utilisateurs et intégrer de nouvelles sources de données ou indicateurs à l'avenir.

1. Solution

Pour surmonter les défis identifiés dans ce projet de tableau de bord interactif sur Power BI, il est essentiel d'adopter plusieurs solutions ciblées. Tout d'abord, il est crucial de transformer les données avant leur importation en utilisant Power Query pour préparer et normaliser les informations garantissant ainsi leur cohérence. Ensuite un nettoyage approfondi des données permet d’éliminer les erreurs et les doublons en se concentrant uniquement sur les colonnes nécessaires pour simplifier le modèle de données. Une attention particulière doit être portée à la détection et la correction des types de colonnes afin d’assurer une gestion adéquate des données. Les jointures et unions entre les différentes tables doivent être effectuées avec soin pour combiner efficacement les informations provenant de diverses sources. L’ajout de colonnes calculées via le langage M et la création de mesures avec DAX enrichiront l’analyse des données et offriront des perspectives plus approfondies. De plus, il est essentiel de configurer des mises à jour automatiques pour maintenir la pertinence des données et mettre en place des contrôles d’accès rigoureux pour sécuriser les informations sensibles. En intégrant ces solutions, nous assurerons non seulement l’efficacité du tableau de bord mais aussi une meilleure gestion des performances au sein du service CAO

1. Méthodologie

Pour mener à bien le projet de développement du tableau de bord interactif sur Power BI pour le service CAO de Safran, une méthodologie rigoureuse sera suivie. Nous commencerons par une analyse préliminaire approfondie, afin d'identifier les besoins spécifiques et d'évaluer les sources de données disponibles. Ensuite, nous procéderons à la préparation des données en nettoyant et en transformant les informations issues des différents fichiers de suivi, pour garantir leur cohérence et leur intégrité. Cette étape sera suivie par la modélisation des données, où nous créerons un modèle unifié et développerons des mesures DAX pour les KPI nécessaires. La conception du tableau de bord se concentrera sur la création de visualisations claires et interactives, permettant aux utilisateurs de naviguer facilement et d'obtenir des insights précieux. Une fois le développement achevé, nous réaliserons des tests rigoureux pour valider les données et ajuster les visualisations en fonction des retours des utilisateurs finaux. La formation des utilisateurs sera ensuite dispensée pour assurer une adoption fluide, suivie du déploiement et de la mise en place de mécanismes de mise à jour automatique. Enfin, nous nous engagerons dans une maintenance continue et un suivi régulier pour garantir la performance optimale du tableau de bord et répondre aux évolutions des besoins.

[Analyse Préliminaire]

↓

[Préparation des Données]

↓

[Modélisation des Données]

↓

[Conception du Tableau de Bord]

↓

[Tests et Validation]

↓

[Formation des Utilisateurs]

↓

[Déploiement]

↓

[Maintenance Continue]

1. Planification du projet
2. Diagramme de Gantt

Pour gérer efficacement le développement de notre tableau de bord interactif sur Power BI, j'ai élaboré un diagramme de Gantt détaillé.

Ce diagramme, réparti sur huit semaines m'aide à organiser les différentes étapes du projet de manière claire et structurée.

Il commence par l'analyse des besoins, puis passe à la préparation et à la transformation des données, avant d'attaquer la conception et le développement du tableau de bord. Ensuite, j'ai prévu des phases pour les tests, la formation des utilisateurs et le déploiement final.

Chaque étape est planifiée avec des dates précises, ce qui me permet de suivre l'avancement du projet et de m'assurer que nous respectons les délais.

Grâce à ce diagramme, je peux facilement voir les dépendances entre les tâches et faire des ajustements en cours de route pour garantir le succès du projet. C'est un outil essentiel pour moi afin d'assurer que chaque aspect du projet est bien coordonné et livré selon les attentes.

1. Cahier de charge

Le tableau de bord interactif sera structuré autour de trois volets principaux pour fournir une vue complète et détaillée des performances du service CAO Série et Impression.

1. **Qualité :**
   * **Indicateurs :**
     + Nombre de défauts internes et externes par programme.
     + Répartition des défauts par dessinateur et contrôleur.
   * **Visualisations :**
     + Graphiques à barres pour le nombre de défauts par type et par personne.
     + Identifier la tête Pareto des défauts internes et externes.
2. **Productivité :**
   * **Indicateurs :**
     + Nombre de tâches réalisées par designer/contrôleur
     + Nombre de tâches "Not Started" et "En cours de design" et "Validé "par programme.
   * **Visualisations :**
     + Graphiques de progression des tâches.
     + Tableaux de suivi par activité.
3. **Impression :**
   * **Indicateurs :**
     + Nombre de kilomètres d'impression par traceur.
     + Nombre d'impressions "OTD" (On Time Delivery) et "Non OTD" par rapport à la date de livraison de l'échéancier.
   * **Visualisations :**
     + Graphiques linéaires pour le suivi des kilomètres d'impression.

Diagrammes de Gantt pour le suivi des livraisons par rapport aux échéanciers

1. Conclusion

En conclusion de ce premier chapitre, nous avons établi une compréhension claire du projet et des défis associés. Nous avons débuté par une introduction détaillée du sujet, qui a défini le cadre et les objectifs du développement du tableau de bord interactif. La problématique a ensuite mis en lumière les difficultés rencontrées, qui nécessitent des solutions spécifiques. Enfin, nous avons exposé les solutions proposées pour adresser ces défis, soulignant l'importance d'une méthodologie rigoureuse et bien structurée pour assurer la réussite du projet.