



Université Sultan Moulay Slimane
Ecole Nationale des Sciences Appliquées (ENSA) de Béni-Mellal

Filière : Transformation Digitale Industrielle (TDI)

Niveau : 3ème année du cycle Ingénieur

Rapport de Stage Assistant Ingénieur:

Sujet de stage :
Digitalisation du service de
Maintenance

Réalisé par:
ESSAKINE Ibrahim

Encadré par:
Mlle.Boutbaoucht Manale

Année Universitaire : 2022-2023



Introduction générale :

Dans un contexte où la digitalisation occupe une place prépondérante dans l'évolution des entreprises, la Société des boissons gazeuses du Souss (SBGS) s'engage également dans cette transformation. En tant qu'étudiant en filière de la transformation digital industrielle, j'ai eu l'opportunité de réaliser mon stage au sein de SBGS, une entreprise de renom au Maroc qui suit les traces de géants tels que Coca-Cola.

SBGS, acteur majeur de l'industrie des boissons gazeuses au Maroc, a entrepris une nouvelle stratégie de développement, mettant en avant la numérisation et le digital. Cette transition vers le numérique a touché divers domaines de l'entreprise, y compris celui de la maintenance, où j'ai effectué mon stage.

Le secteur de la maintenance revêt une importance cruciale pour SBGS, garantissant le bon fonctionnement de ses équipements de production. Durant mon stage, j'ai eu l'opportunité de proposer des idées novatrices de digitalisation, notamment la création d'une application mobile utilisant la réalité augmentée pour guider les employés dans la maintenance des machines, ainsi qu'une application pour la gestion des tâches.

Cependant, les défis de mise en œuvre de ces projets au sein de SBGS en raison de ses politiques internes ont conduit à une réorientation de mon travail. J'ai été chargé de rénover le tableau de bord de suivi des tâches des employés en utilisant Excel et VBA, contribuant ainsi à l'amélioration de l'efficacité opérationnelle.

Ce rapport de stage est divisé en plusieurs parties pour présenter de manière détaillée mon expérience chez SBGS :

Dans la première partie de ce rapport, je vais plonger dans le contexte initial de mon stage chez SBGS, mettant en lumière l'importance cruciale de la maintenance au sein de cette organisation. Cela nous permettra de mieux comprendre comment SBGS fonctionne au quotidien et comment la maintenance joue un rôle central dans son succès.

Ensuite, je vais explorer une facette particulièrement passionnante de mon stage, à savoir la proposition d'idées novatrices de digitalisation. Cette deuxième section se concentrera sur les détails de ces propositions, incluant l'utilisation de la réalité augmentée (AR) dans la maintenance et la conception d'une application mobile dédiée à la gestion des tâches. Ces initiatives ont été conçues pour renforcer l'efficacité opérationnelle de SBGS et répondre aux besoins en constante évolution de l'entreprise.

Enfin, dans la troisième partie, je vous emmènerai à travers un projet essentiel de mon stage, celui visant à moderniser le tableau de bord Excel utilisé pour la gestion des tâches des employés. Nous explorerons les objectifs clés de ce projet, le processus de conception et de développement impliquant VBA, ainsi que les résultats obtenus qui ont eu un impact significatif sur la productivité globale de l'entreprise.

Remerciements

Nous tenons à exprimer notre plus profonde gratitude et notre sincère appréciation envers toutes les personnes qui ont contribué au succès de notre projet de digitalisation du service de maintenance, réalisé sous la direction de Mlle Manale au sein de la société SBGS. Sans leur précieuse collaboration, leur expertise, et leur soutien continu, cette réalisation n'aurait pas été possible.

Tout d'abord, nous souhaitons remercier chaleureusement Mlle Manale pour son encadrement exceptionnel, ses conseils avisés, et son engagement indéfectible tout au long de notre stage. Sa guidance et son expertise ont joué un rôle clé dans l'aboutissement de ce projet.

Nous aimerions également exprimer notre gratitude envers l'ensemble des employés de la société SBGS qui ont contribué à notre apprentissage et à la réussite de ce projet. Leur consignes, Leur disponibilité, et leur partage de connaissances ont été essentiels à notre progression professionnelle.

Nos remerciements s'adressent également à nos collègues et à nos camarades de travail, qui ont favorisé un environnement de travail collaboratif et stimulant. Leur soutien mutuel et leurs échanges constructifs ont grandement enrichi notre expérience au sein de l'entreprise.

Enfin, nous tenons à exprimer notre reconnaissance envers nos amis et notre famille pour leur soutien inconditionnel et leur compréhension tout au long de ce parcours professionnel. Leur encouragement constant a été une source de motivation précieuse.

Sincèrement, ESSAKINE Ibrahim

Table de Matières

Introduction générale :.....	2
Présentation de l'Entreprise	8
I. Contexte du stage :.....	9
1. Coca-Cola au Maroc : Une Histoire Remarquable	9
A. Impact Économique du Système Coca-Cola au Maroc :	9
B. Les Embouteilleurs :	10
2. Présentation de la Société SBGS :.....	11
A. Historique de la SBGS :.....	12
B. Fiche Technique :.....	13
C. Produits :.....	13
D. Les différents produits de la SBGS :	13
E. Organigramme de la SBGS :	14
3. Description de la ligne de production :	15
A. La ligne verre:.....	15
B. La ligne PET:.....	18
4. Rôle de la maintenance dans SBGS :.....	22
PROPOSITIONS DE DIGITALISATION	25
I. L'utilisation de la réalité augmentée (AR) dans la maintenance.....	26
1. Concept et avantages :	26
2. Fonctionnement de l'application AR de maintenance	27
3. Limitations des Applications AR Mobiles pour la Maintenance.....	29
4. S'étendre dans l'Univers des Lunettes Intelligentes : Un Aperçu du Futur	29
II. Gestion des tâches avec une application mobile.....	30
1. Concept et avantages :	30
2. Fonctionnement de l'application mobile de gestion des tâches	31
3. Une Approche Avancée : Application pour les Montres Intelligentes.....	34
PROJET DE RENOUVELLEMENT DU TABLEAU DE BORD EXCEL DE MAINTENANCE	35
Introduction	36
I. Les Inconvénients de l'Ancien Tableau de Bord	36
II. Structure du Tableau de Bord	37
1. L'Object Maintenancier.....	39

2. L'Object plan.....	42
3. L'Object tâches.....	44
4. La page principale.....	46
Conclusion Générale.....	49
Bibliographies.....	50

List des Tables

Table 1 : Fiche technique	13
Table 2 : Table de Boissons de SBGS	13
Table 3 : Table des JUS de SBGS Table 4 : Table des eaux de table de SBGS	14

Table des figures

Figure 0-1 : Carte du Maroc indiquant les usines de Coca-Cola	11
Figure 0-2 : L'organigramme de la société des boissons gazeuses du Souss	14
Figure 0-3 : processus de production de la ligne verre	15
Figure 0-4 : Dépalettiseur	16
Figure 0-5 : Décaisseuse	16
Figure 06- : Laveuse	16
Figure 0-7 : Remplisseur	17
Figure 0-8 : Étiqueteuse.....	17
Figure 0-9 : Le palettiseur	18
Figure 0-10 : Processus de production de la ligne PET	18
Figure 0-11 : Tremie	19
Figure 0-12 : Le préforme après le soufflage	19
Figure 0-13 : Souffleuse.....	19
Figure 0-14 : Soutireuse.....	20
Figure 0-15 : Étiqueteuse	20
Figure 0-16 : Codeur	21
Figure 0-17 : Fardeuse	21
Figure 0-18 : Palettiseur	22
Figure 0-19 : Banderoleuse.....	22
Figure 0-1 : La detection de machine	27
Figure 0-2 : Afficher l'etat.....	27
Figure 0-3 : afficher le procédure	28
Figure 0-4 : Enregistrement de travail.....	28
Figure 0-5 : Maintenancier utilise AR glasses.....	30

Figure 0-6 : l'interface de Log In	31
Figure 0-7 : Assignment de tâche	32
Figure 0-8 : Visualiser les données	32
Figure 0-9 : Visualiser les tâches assigné.....	33
Figure 0-10 : Ajouter un feed-back.....	33
Figure 0-1 : Diagramme des classes	38
Figure 0-2 : Prototype de l'interface employée.....	39
Figure 0-3 : L'interface d'ajout des nouveaux Mainteneurs.....	40
Figure 0-4 : L'interface du List des maintenances.....	41
Figure 0-5 : Graphique Récapitulatif.....	42
Figure 0-6 : Prototype de l'interface Services.....	43
Figure 0-7 : L'interface d'ajout des nouveaux plans	43
Figure 0-8 : L'interface du List des plans	43
Figure 0-9 : Graphique de Répartition des Types de Plans.....	44
Figure 0-10 : Graphique de Fréquence des Plans.....	44
Figure 0-11 : Prototype de l'interface des Tâches.....	45
Figure 0-12 : L'interface d'ajout des nouvelles tâches.....	45
Figure 0-13:Graphique Circulaire de Statut des Tâches	46
Figure 0-14 : Exemple d'insertion de nouvelles tâche.....	46
Figure 0-15 : Prototype de Dashboard.....	47
Figure 0-16 : Réalisation de Dashboard dans l'Excel	47
Figure 0-17 : Button de filtration.....	48
Figure 0-18 : List Rapide	48

Présentation de l'Entreprise

I. Contexte du stage :

1. Coca-Cola au Maroc : Une Histoire Remarquable

L'histoire de Coca-Cola au Maroc remonte à ses origines, lorsque le pharmacien John S. Pemberton a inventé la boisson emblématique le 8 mai 1886 à Atlanta, en Géorgie. Cependant, l'arrivée de Coca-Cola sur le sol marocain est liée à un épisode de la Seconde Guerre mondiale. En 1947, l'armée américaine, présente à Tanger, a importé les premières caisses de Coca-Cola, marquant ainsi le début de son parcours au Maroc.

Peu de temps après cet événement historique, de petites usines Coca-Cola ont vu le jour dans différentes villes marocaines, notamment Tanger, Casablanca, Fès, Oujda, Marrakech, Agadir et Rabat. Ces modestes unités de production ont évolué pour devenir des franchises de Coca-Cola, chacune ayant son territoire exclusif pour la distribution des produits Coca-Cola.

Coca-Cola est indéniablement le leader mondial des boissons non alcoolisées, avec des marques emblématiques telles que Coca-Cola, Coca-Cola Light, Fanta Orange et Sprite. Grâce à son vaste réseau de distribution, Coca-Cola est dégustée plus de 800 millions de fois par jour dans plus de 200 pays à travers le globe. Chacun de ces pays possède ses propres caractéristiques distinctes, notamment une culture et une langue uniques, ce qui implique une adaptation stratégique de Coca-Cola pour répondre aux particularités de chaque marché. Cette approche repose sur la célèbre philosophie "Penser local, agir local."

Chiffres Clés en l'An 2000 :

En l'an 2000, l'impact économique de Coca-Cola au Maroc était significatif :

- Plus de 70 000 emplois, soit environ 0,7 % de l'emploi total du secteur privé, dépendaient de l'activité de Coca-Cola au Maroc.
- Selon une enquête, 72 % des détaillants ont affirmé que la vente des produits Coca-Cola était importante pour leur commerce.
- L'activité de Coca-Cola au Maroc représentait environ 0,7 % du Produit Intérieur Brut (PIB) du Royaume.
- En 1999, la société Coca-Cola avait contribué à hauteur de 1,3 milliard de dirhams aux recettes de l'État marocain, équivalant à environ 1,4 % du total des recettes.

A. Impact Économique du Système Coca-Cola au Maroc :

À partir de l'avènement de Sa Majesté le Roi Mohammed VI, que Dieu le glorifie, le développement économique du Maroc est devenu une priorité. La filière Coca-Cola, englobant l'industrie d'embouteillage, les fournisseurs et les revendeurs, est reconnue comme un acteur majeur de ce développement promu par le nouveau gouvernement marocain.

L'industrie d'embouteillage, particulièrement active au Maroc, employait directement et indirectement près de 70 000 personnes impliquées dans la production et la distribution des produits Coca-Cola. Cette structure complexe exigeait une compréhension approfondie du comportement des consommateurs, ce qui a permis à Coca-Cola de se positionner comme une entreprise dotée d'une structure des plus performantes au Royaume.

Les investissements récents effectués par cette entreprise devraient sans aucun doute avoir des retombées positives sur l'activité économique globale du Maroc.

B. Les Embouteilleurs :

Actuellement, Coca-Cola au Maroc est représenté par sept concessions ou territoires distincts, comprenant notamment :

- SCBG CASABLANCA : Société Centrale des Boissons Gazeuses.
- SCBG SALE : Société Centrale des Boissons Gazeuses.
- CBGN FES : Campanie des Boissons Gazeuses du Nord.
- CBGS MARRAKECH : Campanie des Boissons Gazeuses du Sud.
- ABC TANGER : Atlas Bottling Company.
- ABC OUJDA : Atlas Bottling Company.
- SBGS AGADIR : Société des Boissons Gazeuses du Souss.

Le plus grand groupe, la Société des Brasseries du Maroc, couvrait 40 % du volume total avec deux concessions, une à Casablanca et une à Salé. Le Nord, représentant 22 % du volume, était desservi par la société Atlas Bottling Company avec deux usines à Tanger et à Oujda. Le Sud détenait une part de 10 % à travers la société Boissons Gazeuses du Souss à Agadir. À cette liste s'ajoutaient les deux embouteilleurs de Marrakech et de Fès.

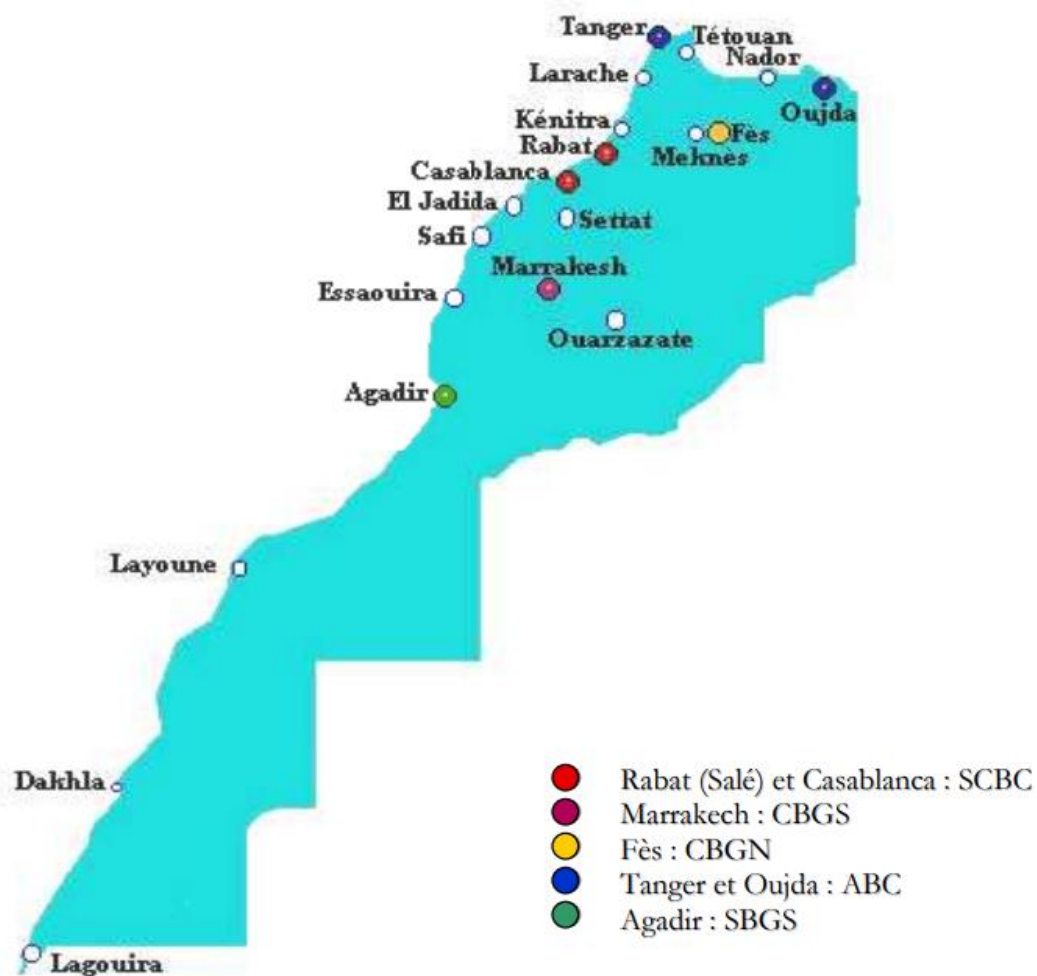


Figure 0-1 : La carte du Maroc indiquant les usines de Coca-Cola

La supervision et la coordination des activités des concessionnaires sont placées sous la responsabilité de The Coca-Cola Export Corporation, dont le siège est établi à Casablanca. En parallèle, les unités de production situées à Marrakech et Fès sont directement gérées par The Coca-Cola Company.

2. Présentation de la Société SBGS :

La SBGS, en tant qu'un des embouteilleurs de The Coca-Cola Company au Maroc, est liée par un contrat de franchise avec la société mère du Soft-drink. Dans le cadre de cette entente, la société mère met à disposition de la SBGS ses marques, son enseigne, ses produits, son savoir-faire, et fournit une assistance technique, commerciale, ainsi que de la formation du personnel. La SBGS occupe une place de grande renommée sur le marché des boissons gazeuses et jouit d'un monopole sur la zone sud, couvrant une superficie de 350 000 km², allant du sud de la ville d'Essaouira à Elgouira, ce qui englobe plus de 3,2 millions d'habitants.

A. Historique de la SBGS :

L'histoire de la SBGS remonte à 1969, lorsque M. Mohamed AMSROUY envisagea la création de cette entreprise. Deux ans plus tard, précisément le 1er août 1971, la SBGS vit le jour à Agadir, avec un capital de 10 000 DH en équipements, sur une superficie de 1000 m² située dans la zone industrielle d'Agadir.

À cette époque, la SBGS employait 150 salariés et avait une capacité de production de 1200 bouteilles par heure.

L'évolution de la SBGS au fil des années :

- 1er août 1971 : Création de la société.
- 12 août 1971 : Première augmentation du capital de 100 000 à 800 000 DH.
- 1976 : Changement du siège social pour la zone industrielle Tassila au Km 12 Route de Marrakech. Deuxième augmentation du capital, passant de 800 000 à 6 000 000 DH, soit une augmentation de 650%. Informatisation du système de gestion de stock.
- 1978 : Acquisition d'une deuxième machine de production. Le personnel atteint 250 salariés. Informatisation de la comptabilité.
- 1982 : Troisième augmentation du capital à 10 000 000 DH.
- 1983 : Informatisation du département commercial.
- 1986 : Lancement de deux nouveaux produits, la boisson SWEET Pomme et l'eau de table IMMOUZZER.
- 1987 : Quatrième augmentation du capital de 10 000 000 DH à 20 000 000 DH.
- 1990 : Informatisation des magasins.
- 1992 : Cinquième augmentation du capital à 30 000 000 DH. Création du service Froid au département commercial.
- 1993 : Acquisition de machines pour les bouteilles en PET.
- 1998 : Certification de la SBGS par le label de qualité ISO 9002.
- 1999 : Mise en place d'un nouveau logiciel de gestion intégrée "Exact Globe for Windows."
- 2000 : Lancement de la nouvelle boisson "Hawaï Pêche." Mise en bouteille de l'eau de table "Ciel" de The Coca-Cola Company. Commercialisation d'une nouvelle boisson à base de fruits "HI-C" de The Coca-Cola Company. Récompensé du 1er prix au concours qualité de The Coca-Cola Export Corporation.
- Septembre 2001 : Élargissement de la gamme "Hawaï" avec la production d'une nouvelle boisson au parfum "Hawaï Mangue."

B. Fiche Technique :

Table 1 : Fiche technique

Raison sociale	Société des Boissons Gazeuses du Souss (SBGS).
Date de création	1er Août 1971.
Activité	Mise en bouteille et distribution de boissons gazeuses et d'eaux de table.
Forme juridique	S.A (Société Anonyme).
Capital social	30.000.000 DH
Siège social	Km 12 route de Marrakech, Zone Industrielle TASSILA, AGADIR.
Effectif	40 cadres et 350 employés.
N° d'identification	251131.
Patente N°	48763705.
Registre de Commerce	93/340.

C. Produits :

Les produits de la SBGS sont variés, principalement des boissons de marques internationales de The Coca-Cola Company.

la typologie des produits commercialisés par la société :

Boissons gazeuses (Tableau 2) : Ce sont tous les produits de The Coca-Cola Company mis en bouteille par la société, tels que Coca-Cola, Sprite et Fanta.

Eaux de table (Tableau 3) : Deux produits sont distingués, Ciel (produit de The Coca-Cola Export Corporation) et l'eau de table Hayat (produit propre à la SBGS, précédé par l'eau de table Immouzzzer).

Jus (Tableau 4) : Ce sont des produits de The Coca-Cola Export tels que Miami et Hi-C.

D. Les différents produits de la SBGS :

Table 2 : Table de Boissons de SBGS

Boissons	AROME
COCA-COLA	
COCA LIGHT	
FANTA	ORANGE LEMON
KREST	
HAWAI	TROPICAL ANANAS PECHE
POM'S	
CRUSH	

Table 3 : Table des JUS de SBGS

JUS	AROME
SPRITE	
SCHWEPS	TONIC
	CITRON
BONAQUA	

Table 4 : Table des eaux de table de SBGS

EAUX DE TABLE
CIEL
HAYAT

E. Organigramme de la SBGS :

La SBGS est présidé par un PDG, et sous sa tutelle un directeur général, son adjoint, un responsable d'assurance qualité qui travaille en collaboration avec la direction générale et quatre directions responsables du bon fonctionnement de l'entreprise.

La structure de la SBGS est hiérarchique linéaire .

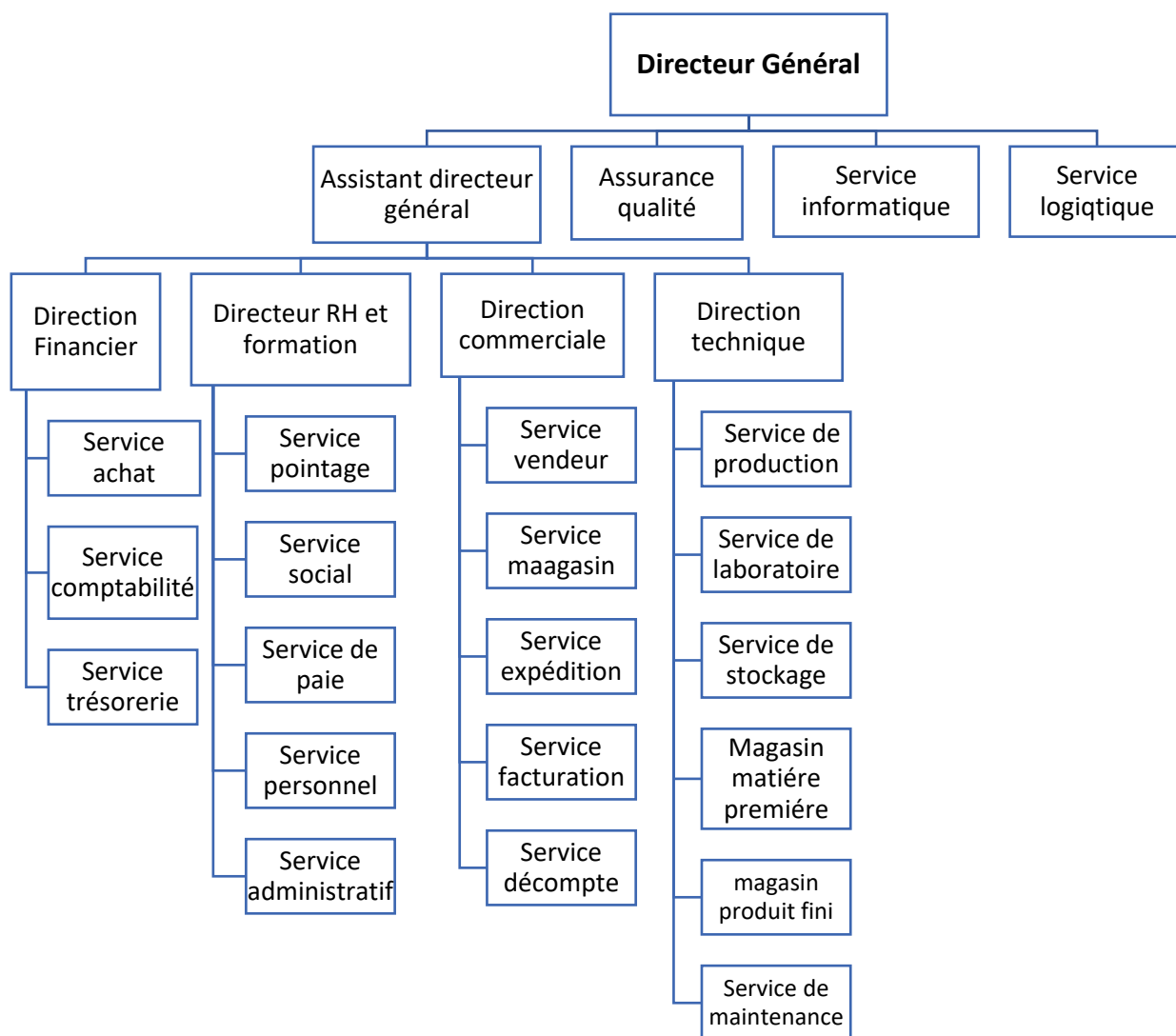


Figure 0-2 : L'organigramme de la société des boissons gazeuses du Souss

3. Description de la ligne de production :

La S.B.G.S contient cinq lignes de production :

- La ligne verre est réservée pour la mise en bouteilles (verre) des boissons gazeuses.
- Les ligne PET 1,2,3,4 sont réservées pour la mise en bouteilles (plastique) des produits.

A. La ligne verre:

Le schéma suivant représente le processus de production de cette ligne :

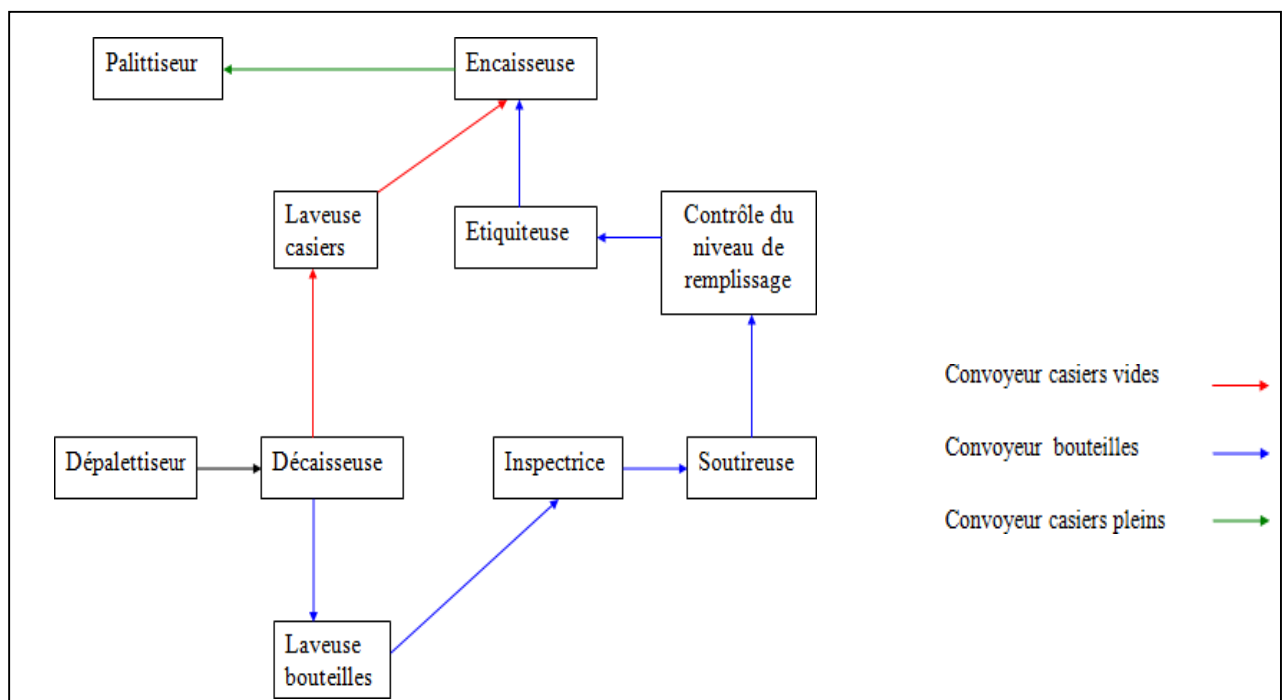


Figure 0-3 : processus de production de la ligne verre

1. Dépalettiseur:

Il s'agit d'une machine automatisée chargée de recevoir les caisses contenant les bouteilles vides à partir des palettes de livraison. Cette machine utilise des systèmes de convoyeurs et des bras robotisés pour saisir les caisses, les soulever et les déplacer vers la ligne de production. Une fois les caisses déposées, le processus de remplissage des bouteilles peut commencer.

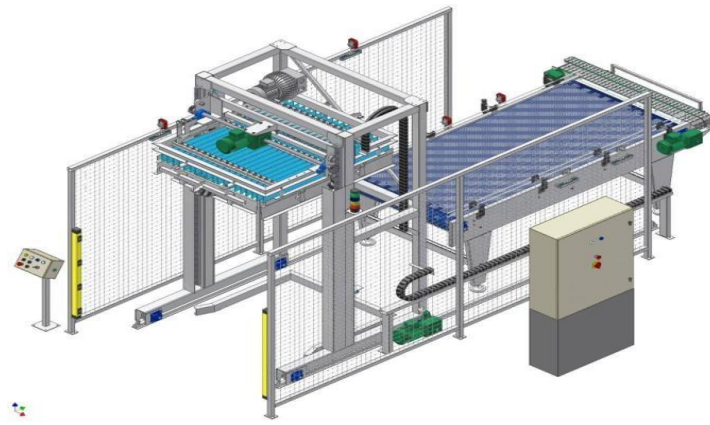


Figure 0-4 : Dépalettiseur

2. Décaisseuse

Elle est responsable de vider les bouteilles des caisses qui les contiennent afin de les préparer pour le nettoyage ultérieur dans la laveuse spéciale. Cette machine est équipée de mécanismes sophistiqués qui permettent de retirer les bouteilles des caisses avec précision, minimisant ainsi les risques de casse ou de contamination.



Figure 0-5 : Décaisseuse

3. Laveuse

Les bouteilles sont lavées et stérilisées dans des bains de nettoyage à eau chaude et différentes concentrations en soude (NaOH). Elles sont ensuite nettoyées par l'eau de javel, et avant de quitter la machine, elles sont rincées à nouveau avec l'eau pure chaude puis froide pour le refroidissement. Toutes ces opérations sont effectuées sans aucune intervention manuelle.



Figure 06- : Laveuse

4. Contrôle électronique et visuel des bouteilles lavées :

En contrôlant, la saleté et l'endommagement des bouteilles lavées, la machine toptronic, dite inspectrice électronique, trie et élimine automatiquement les bouteilles qui ne correspondant pas aux critères de qualité.

5. Mixeur

Le mixeur mélange la boisson finie à partir du sirop obtenu préalablement avec l'eau, le mixeur est programmé pour mélanger les ingrédients de manière homogène, assurant ainsi la qualité constante du produit.

6. Remplisseur

Le Produit est versé dans les bouteilles avant d'être fermées. Lors de cette étape, des contrôles planifiés s'effectuent afin de garantir une qualité irréprochable des boissons.



Figure 0-7 : Remplisseur

7. Contrôle du niveau de remplissage

La qualité de remplissage des bouteilles est contrôlée par voie électronique. Les bouteilles dont le niveau de remplissage non satisfaisant sont automatiquement éliminées.

8. Etiqueteuse

A travers la machine d'étiquetage, les étiquettes sont collées sur les bouteilles remplies à l'aide d'une colle hygiénique. La date de mise en bouteille et la date limite de consommation sont alors imprimées.



Figure 0-8 : Etiqueteuse

9. Emballage

Après l'emballage qui consiste à placer les bouteilles dans les harasses, un contrôleur de caisse électronique vérifie que chaque harasse est bien complète.

10. Palettiseur

Les caisses pleines de bouteilles sont empilées et fixées sur des palettes.



Figure 0-9 : Le palettiseur

B. La ligne PET:

Voici un schéma qui illustre les étapes suivies pour la production de cette ligne :

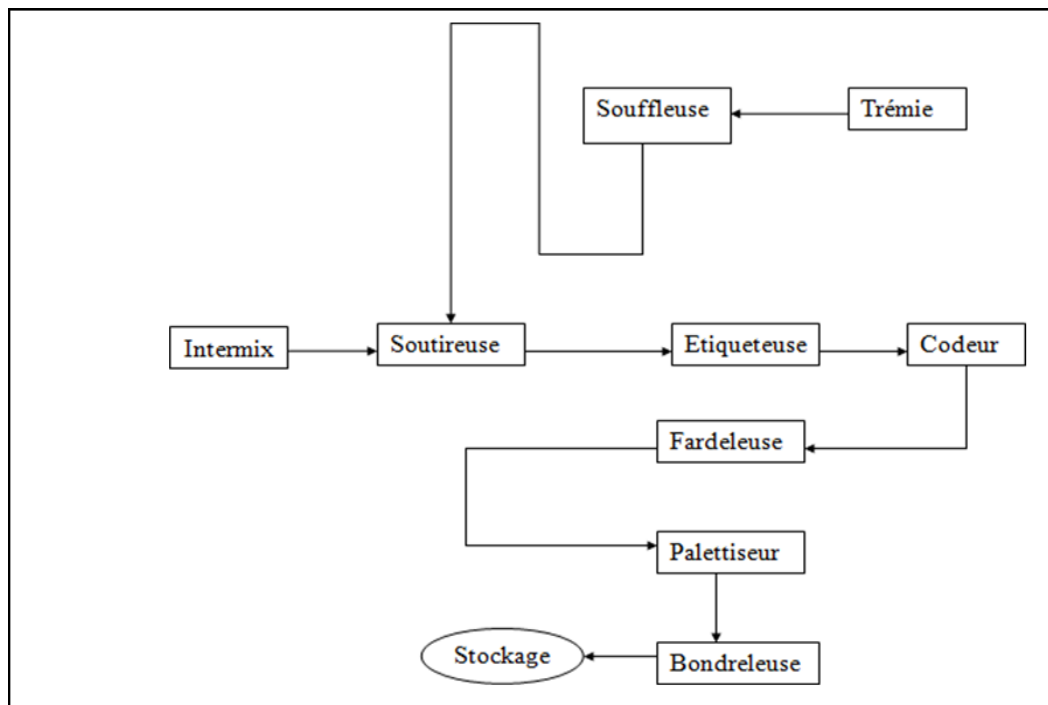


Figure 0-10 : Processus de production de la ligne PET

Tremie:

Son rôle est le stockage des préformes, qui sont des pièces préfabriquées en forme de bouteille en plastique. Ces préformes sont ensuite chauffées et soufflées pour former les bouteilles en plastique qui seront remplies de la boisson gazeuse.



Figure 0-11 : Tremie

Souffleuse

Elle prend les préformes, qui sont de petites pièces en plastique préfabriquées en forme de bouteille, et les transforme en bouteilles à part entière. Ce processus implique le chauffage des préformes pour les ramollir, puis l'utilisation de l'air comprimé pour souffler et étirer le plastique, créant ainsi la forme caractéristique de la bouteille. Une fois les bouteilles formées, elles sont prêtes à être remplies de la boisson gazeuse.



Figure 0-13 : Souffleuse



Figure 0-12 : Le préforme après le soufflage

Soutireuse:

Elle se compose de trois machines distinctes qui travaillent en tandem pour préparer les bouteilles avant qu'elles ne soient remplies de boisson

Elle se compose d'un groupe de machines :

- La rinceuse : lavage des bouteilles.
- La remplisseuse : remplissage des boissons.
- Capsuleuse : bouchage des bouteilles.



Figure 0-14 : Soutireuse

Étiqueteuse:

Elle colle les étiquettes sur les bouteilles à l'aide d'une colle spéciale



Figure 0-15 : Étiqueteuse

Codeur:

Il met le bouchon de bouteille de la date de production et la date d'exploitation



Figure 0-16 : Codeur

Fardeleuse:

Les bouteilles sont divisées en 6 pour l'entourer par un film spécial en plastique.



Figure 0-17 : Fardeleuse

Palettiseur

Le palettiseur est une machine qui permet d'empiler et d'organiser les produits sur une palette de façon rapide et efficace.

Le palettiseur permet donc de stocker les marchandises de manière sûre et ordonnée. De cette manière, il est possible d'expédier, par coursier, de grandes quantités de marchandises avec le moins de colis possible.



Figure 0-18 : Palettiseur

Banderoleuse:

La banderoleuse qui les entoure par film. Après elles sont stockées.



Figure 0-19 : Banderoleuse

4. Rôle de la maintenance dans SBGS :

Le rôle de la maintenance au sein de la Société des Boissons Gazeuses du Souss revêt une importance capitale pour garantir le bon fonctionnement de l'entreprise et la qualité de ses produits. Les principales responsabilités et fonctions de la maintenance :

1. **Prévention des Pannes** : La maintenance préventive est essentielle pour éviter les pannes inattendues des équipements de production. Cela comprend des inspections régulières, la lubrification, le remplacement des pièces usées et d'autres activités visant à maintenir les machines en bon état de fonctionnement.
2. **Maintenance Corrective** : Lorsqu'une panne survient, le service de maintenance intervient rapidement pour diagnostiquer le problème et effectuer les réparations nécessaires. L'objectif est de minimiser les temps d'arrêt de la production.
3. **Gestion des Stocks de Pièces de Rechange** : La maintenance est responsable de la gestion des stocks de pièces de rechange critiques pour les équipements. Cela garantit que les pièces nécessaires sont disponibles en cas de besoin.
4. **Formation du Personnel** : La maintenance fournit une formation continue aux techniciens et aux opérateurs pour s'assurer qu'ils sont compétents dans l'entretien et l'utilisation des équipements.
5. **Sécurité** : Veiller à ce que les opérations de maintenance se déroulent en toute sécurité est une priorité. Des procédures de sécurité strictes sont suivies pour protéger le personnel et les actifs.
6. **Optimisation des Performances** : La maintenance cherche à optimiser les performances des équipements en garantissant qu'ils fonctionnent de manière efficace et à pleine capacité.
7. **Durabilité** : SBGS peut intégrer des pratiques de maintenance visant à prolonger la durée de vie des équipements, à réduire la consommation d'énergie et à minimiser l'impact environnemental.

8. Documentation et Rapports : Toutes les activités de maintenance sont documentées et des rapports sont générés pour suivre les tendances, les coûts et les performances.
9. Support à la Production : La maintenance assure un soutien essentiel à la production en garantissant que les machines et les équipements fonctionnent de manière optimale, ce qui contribue à maintenir la qualité des produits.

PROPOSITIONS DE DIGITALISATION

I. L'utilisation de la réalité augmentée (AR) dans la maintenance

La réalité augmentée (AR) est une technologie innovante qui trouve de plus en plus d'applications dans divers secteurs industriels, y compris la maintenance. Dans le contexte de la SBGS, l'utilisation de la réalité augmentée dans la maintenance vise à révolutionner la manière dont les techniciens interagissent avec les équipements et les machines. Cette technologie combine le monde réel avec des éléments virtuels, créant ainsi une expérience interactive et immersive.

1. Concept et avantages :

Le concept de la réalité augmentée dans la maintenance repose sur l'idée d'offrir aux techniciens des informations en temps réel et des guides visuels pour effectuer des tâches de maintenance, de réparation ou de dépannage. Les avantages clés de l'utilisation de la réalité augmentée dans ce contexte :

- a. Formation améliorée : La réalité augmentée permet de fournir une formation pratique et interactive aux techniciens. Ils peuvent visualiser des procédures de maintenance en 3D en temps réel, ce qui facilite leur apprentissage et améliore leur compréhension des équipements complexes.
- b. Maintenance plus rapide et précise : Grâce à des instructions visuelles superposées à la réalité, les techniciens peuvent effectuer des réparations plus rapidement et avec une précision accrue. Ils peuvent suivre des guides pas à pas directement sur leur équipement, ce qui réduit les erreurs humaines potentielles.
- c. Réduction des temps d'arrêt : En accélérant les processus de maintenance, la réalité augmentée contribue à minimiser les temps d'arrêt des machines. Cela signifie moins de perturbations dans la production et une productivité globale améliorée.
- d. Maintenance prédictive : La technologie AR peut être utilisée pour surveiller en temps réel les performances des machines. Elle peut alerter les techniciens en cas de problèmes potentiels, permettant ainsi une maintenance préventive et la prévention de pannes coûteuses.
- e. Documentation améliorée : Les interventions de maintenance effectuées en utilisant la réalité augmentée sont documentées de manière précise. Cela crée une base de données riche en informations sur l'historique de la maintenance, ce qui peut être utile pour l'analyse des tendances et la prise de décision future.

2. Fonctionnement de l'application AR de maintenance

L'application de réalité augmentée (AR) de maintenance chez SBGS repose sur un processus en plusieurs étapes visant à faciliter la détection des machines, le choix des procédures, la visualisation des informations et des procédures, ainsi que la sauvegarde des données pour une analyse et un traitement futurs. Voici comment cette application fonctionnerait en pratique :

1. Détection de la Machine : Lorsqu'un technicien se rend sur le site de maintenance, l'application AR s'activerait automatiquement et utiliserait la caméra de son smartphone ou de sa tablette pour scanner l'environnement. Elle détecterait les machines et les équipements à proximité grâce à des marqueurs visuels spécifiques (QR code) ou à des balises RFID préalablement installées sur les équipements.



Figure 0-2 : Affichage l'état



Figure 0-1 : La détection de machine

2. Choix de la Procédure : Une fois les machines détectées, l'application AR permettrait au technicien de sélectionner la machine spécifique sur laquelle il doit effectuer la maintenance. Il pourrait parcourir une liste de procédures de maintenance disponibles pour cette machine.

3. Visualisation des Informations et des Procédures : Après avoir choisi la procédure, l'application AR afficherait les informations pertinentes en temps réel. Cela pourrait inclure des schémas 3D détaillés de la machine, des composants spécifiques à inspecter, des points de lubrification, des instructions de réparation, et plus encore.

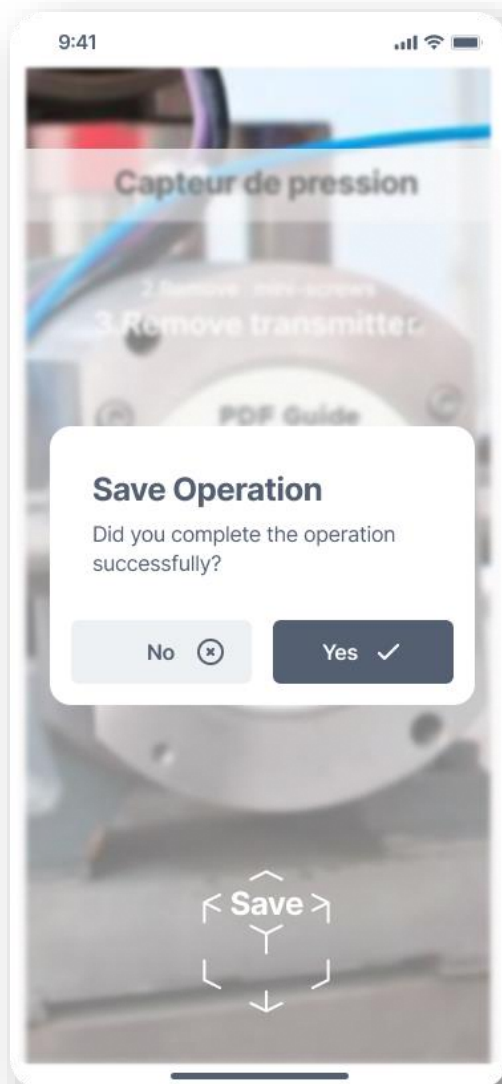


Figure 0-4 : Enregistrement de travail



Figure 0-3 : afficher le procédure

4. Sauvegarde des Données : Tout au long du processus de maintenance, l'application AR enregistrerait automatiquement chaque action effectuée par le technicien. Cette documentation serait sauvegardée dans une base de données sécurisée pour une analyse et un traitement ultérieurs. Ces données comprendraient des photos ou des vidéos de la machine, des notes prises par le technicien, et des données relatives à la maintenance.

3. Limitations des Applications AR Mobiles pour la Maintenance

Bien que les applications mobiles pour la réalité augmentée (AR) aient sans aucun doute ouvert de nouvelles possibilités dans le domaine de la maintenance, elles présentent leur propre ensemble de limitations qui peuvent entraver l'expérience du technicien et soulever des préoccupations en matière de sécurité des données.

- L'inconvénient de Tenir un Téléphone : L'un des principaux défis des applications mobiles AR est qu'elles demandent souvent aux techniciens de tenir leurs smartphones ou tablettes pour accéder aux informations augmentées. Ce besoin constant de tenir et d'interagir avec un appareil peut être inconfortable, surtout lorsque les techniciens effectuent des tâches complexes nécessitant l'utilisation des deux mains. Cela peut également être physiquement épuisant, en particulier lors de procédures de maintenance prolongées. De plus, la dépendance aux appareils mobiles peut les exposer à des dommages potentiels, ce qui peut perturber le flux de travail et entraîner des remplacements coûteux.
- Sécurité des Données et Confidentialité : Une autre préoccupation majeure concerne la sécurité des données et la confidentialité. Les appareils mobiles, y compris les smartphones, peuvent être vulnérables à diverses menaces en matière de cybersécurité. Si les techniciens utilisent leurs smartphones personnels pour des tâches liées au travail via des applications AR, cela pourrait exposer des informations sensibles de l'entreprise à des risques potentiels. Des logiciels malveillants ou des logiciels espions peuvent s'introduire dans ces appareils, compromettant potentiellement les données de maintenance critiques et, dans certains cas, fournissant un accès non autorisé aux opérations commerciales. Assurer la sécurité des données de l'entreprise devient essentiel dans de tels scénarios.

4. S'étendre dans l'Univers des Lunettes Intelligentes : Un Aperçu du Futur

Alors que nous examinons les limites des applications mobiles AR pour la maintenance, il est temps de se tourner vers l'avenir et d'explorer une alternative prometteuse : les lunettes intelligentes. Les lunettes intelligentes représentent une évolution naturelle de la réalité augmentée (AR) pour les techniciens de maintenance et offrent des avantages significatifs qui pourraient résoudre bon nombre des défis auxquels sont confrontées les applications mobiles AR actuelles.

- Une Interface Mains Libres : L'un des avantages les plus évidents des lunettes intelligentes est qu'elles offrent une interface mains libres. Les techniciens n'ont plus besoin de tenir un smartphone ou une tablette pour accéder aux

informations AR. Au lieu de cela, les données sont directement projetées devant leurs yeux, ce qui permet un accès pratique et sans effort à des instructions, à des schémas et à d'autres informations essentielles tout en ayant les mains libres pour effectuer les tâches de maintenance. Cela peut améliorer considérablement l'efficacité et la sécurité du technicien.

- Protection des Données et Confidentialité : Les lunettes intelligentes dédiées au travail offrent également des avantages en matière de sécurité des données. Contrairement aux smartphones personnels, ces dispositifs peuvent être étroitement contrôlés par l'entreprise, ce qui réduit considérablement les risques de fuites de données ou de compromission de la sécurité. Les applications AR déployées sur ces lunettes peuvent être sécurisées et surveillées de manière centralisée, garantissant la protection des informations sensibles.
- Intégration Transparente : Les lunettes intelligentes peuvent également être intégrées de manière transparente dans les processus de maintenance existants. Les données collectées peuvent être synchronisées avec les systèmes de gestion de la maintenance, assurant une traçabilité complète des activités de maintenance. De plus, ces appareils peuvent être mis à jour à distance pour inclure de nouvelles fonctionnalités et améliorations, garantissant qu'ils restent à jour avec les besoins en constante évolution de l'entreprise.



Figure 0-5 : Maintenancier utilise AR glasses

II. Gestion des tâches avec une application mobile

1. Concept et avantages :

L'application mobile de gestion des tâches chez SBGS représente une avancée significative dans l'optimisation des processus de maintenance. Le concept sous-jacent consiste à fournir aux employés une plateforme conviviale qui simplifie la distribution des tâches, le suivi de leur progression et la communication au sein de

l'équipe de maintenance. Voici quelques-uns des avantages clés de cette application mobile :

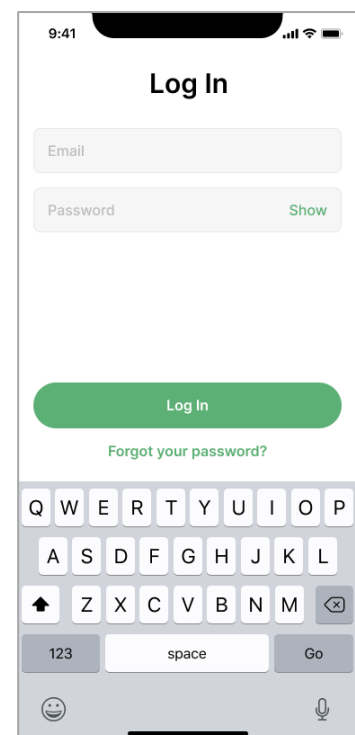
1. Distribution efficace des tâches : L'application permet aux responsables de maintenance de créer des listes de tâches en fonction des priorités et des compétences des employés. Cela garantit une répartition équilibrée des responsabilités, améliorant ainsi l'efficacité de l'équipe.
2. Suivi en temps réel : Les techniciens peuvent consulter leurs tâches assignées en temps réel via l'application. Cela garantit une plus grande visibilité sur les responsabilités individuelles et les délais à respecter.
3. Communication transparente : L'application facilite la communication au sein de l'équipe. Les techniciens peuvent partager des mises à jour, des commentaires et des informations importantes en temps réel, favorisant ainsi la résolution rapide des problèmes.
4. Historique des tâches : Chaque tâche effectuée est enregistrée dans l'application, créant ainsi un historique précieux. Cela permet d'analyser les performances passées, d'identifier des tendances et d'améliorer continuellement les processus de maintenance.

2. Fonctionnement de l'application mobile de gestion des tâches

Le fonctionnement de l'application mobile de gestion des tâches chez SBGS est conçu pour être convivial et adapté aux besoins des différents utilisateurs, qu'il s'agisse de gestionnaires de maintenance ou de techniciens de terrain.

1. Connexion au Compte : Lorsque l'utilisateur ouvre l'application, il doit se connecter à son compte. Le type de compte (Maintenancier ou Manager) détermine les fonctionnalités et les interfaces disponibles.

Figure 0-6 :
l'interface de Log In



2. Interface Manager : Si l'utilisateur se connecte en tant que gestionnaire, il accède à une interface qui lui permet de gérer les tâches de maintenance de manière globale. Les options disponibles sont les suivantes :

Attribution de Tâches : Le gestionnaire peut attribuer des tâches aux techniciens en remplissant tous les champs nécessaires, tels que la description de la tâche, la date limite, la ligne, etc. Il peut également assigner des tâches spécifiques à des techniciens en particulier.

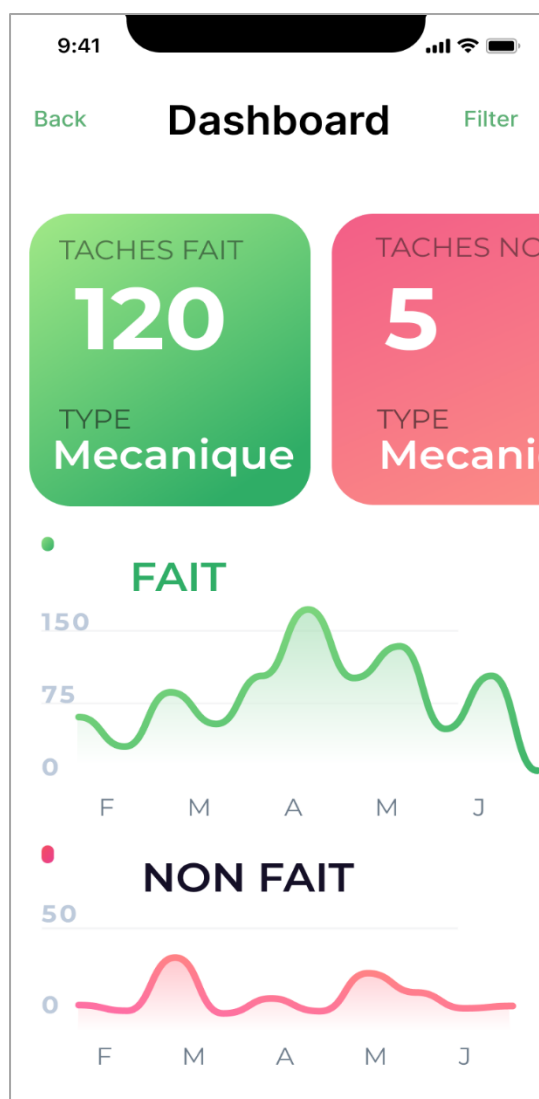


Figure 0-8 : Visualiser les données

The form is titled 'Ajouter un nouvelle Tâche' (Add new task). It contains the following fields:

- Titre**: A text input field with the placeholder 'titre'.
- Line**: A dropdown menu currently showing 'PET-1'.
- Type**: Two radio buttons, 'Mecanique' (selected) and 'Electrique'.
- La date planifié**: A date input field showing '20-09-2024'.
- Maintenancier**: A dropdown menu showing a profile picture and the name 'Ahmed Toufik'.
- Description**: A text input field with the placeholder 'description ...'.

 At the bottom, there is a green circular button with a white plus sign (+) for adding a new task.

Figure 0-7 : Assignment de tâche

Visualisation des Tâches : Le gestionnaire peut visualiser toutes les tâches en cours et à venir. Il peut les trier par priorité, par technicien, ou par date limite.

Suivi des Tâches : Le gestionnaire peut suivre l'état d'avancement des tâches, y compris celles qui ont été marquées comme terminées.

3. Interface Technicien : Si l'utilisateur se connecte en tant que technicien de maintenance, il accède à une interface qui affiche les tâches qui lui sont assignées pour la journée en haut de la liste, suivi de toutes les tâches prévues. Les fonctionnalités comprennent :

Visualisation des Tâches : Le technicien peut voir les tâches assignées pour la journée en haut de la liste et toutes les autres tâches à effectuer.

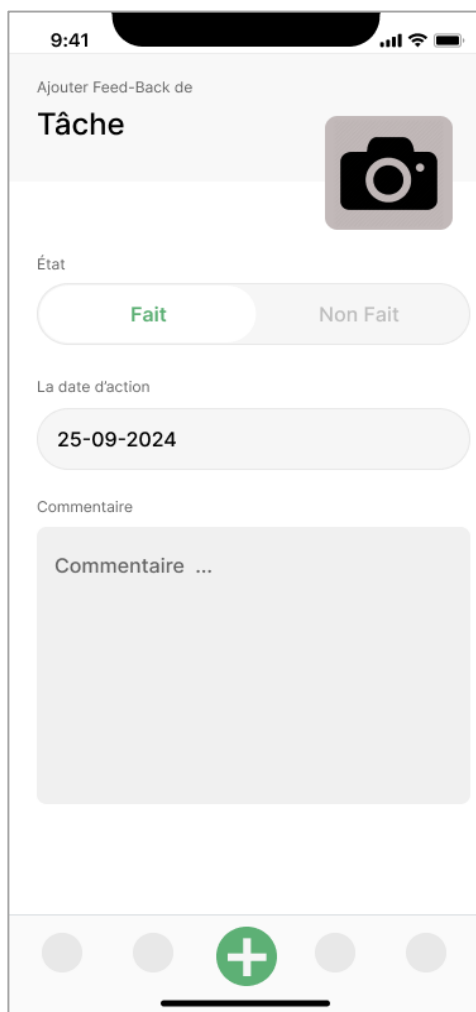


Figure 0-10 : Ajouter un feed-back



Figure 0-9 : Visualiser les tâches assigné

Ajout de Feedback : Après avoir terminé une tâche, le technicien peut ajouter un feedback en incluant une photo, des commentaires et l'état de la tâche (Réalisé ou non).

L'application mobile de gestion des tâches permet ainsi une communication efficace entre les gestionnaires et les techniciens, garantissant que toutes les tâches de maintenance sont clairement définies, suivies et documentées, aussi Il doit y avoir une version de l'application pour les systèmes les plus populaires, Android et iOS.

3. Une Approche Avancée : Application pour les Montres Intelligentes

En quête de solutions innovantes pour renforcer la sécurité et l'efficacité de la gestion des tâches, Coca-Cola envisage l'avenir avec une approche axée sur les montres intelligentes. Dans un monde où la protection des données et la sécurité de l'information sont des priorités absolues, l'introduction de montres intelligentes au sein de l'entreprise représente une solution prometteuse.

- Un Niveau Supérieur de Sécurité : Les montres intelligentes dédiées à la maintenance offrent un niveau supérieur de sécurité des données par rapport aux applications mobiles traditionnelles. Étant des dispositifs de l'entreprise, ces montres peuvent être configurées avec des pare-feu robustes et des protocoles de sécurité avancés. Cela garantit que les informations sur les tâches et la maintenance restent privées et protégées contre les menaces potentielles.
- Une Communication Directe : Les montres intelligentes servent de lien direct entre les techniciens de maintenance et les gestionnaires. Les techniciens peuvent signaler des problèmes en temps réel, recevoir des notifications instantanées concernant les tâches assignées et consulter des instructions de maintenance sans avoir besoin d'un appareil mobile distinct. Cette communication instantanée et directe améliore considérablement la réactivité et l'efficacité opérationnelle.
- Sécurité Personnelle des Maintenançiers : Outre leurs avantages en matière de gestion des tâches, les montres intelligentes peuvent également contribuer à la sécurité personnelle des techniciens. Grâce à des capteurs de suivi de la santé, ces montres peuvent surveiller le rythme cardiaque des techniciens et détecter toute anomalie. Cela peut être crucial en cas d'urgence médicale, garantissant une réponse rapide et des soins appropriés.
- Intégration avec l'Environnement de Travail : Les montres intelligentes peuvent être intégrées de manière transparente dans l'environnement de travail existant. Les données collectées peuvent être synchronisées avec les systèmes de gestion de la maintenance, garantissant une traçabilité complète des activités de maintenance. De plus, ces montres peuvent être mises à jour à distance pour inclure de nouvelles fonctionnalités et améliorations, garantissant qu'elles restent alignées sur les besoins de l'entreprise.

PROJET DE RENOUVELLEMENT DU TABLEAU DE BORD EXCEL DE MAINTENANCE

Introduction

La maintenance joue un rôle essentiel dans l'industrie, contribuant directement à la continuité des opérations, à la sécurité des travailleurs et à la durabilité des équipements. Dans cette partie de notre rapport, nous explorerons en détail le "Projet de Renouvellement du Tableau de Bord Excel de Maintenance" chez SBGS. Ce projet vise à moderniser l'outil central de gestion des activités de maintenance en utilisant VBA (Visual Basic for Applications) dans Excel.

Le nouveau tableau de bord de maintenance comprendra trois principaux éléments : les "Maintenanciers", les "Plans" et les "Tâches". Chacun de ces éléments sera doté de deux interfaces distinctes, une pour l'insertion des données et une pour la visualisation des informations.

Au cœur de cette initiative, une page principale affichera toutes les tâches sur un calendrier, permettant ainsi une meilleure planification et une vue d'ensemble de l'ensemble du processus de maintenance. De plus, nous automatiserons la planification des tâches en fonction de leur fréquence, ce qui contribuera à une gestion plus efficace des ressources et à la réduction des temps d'arrêt non planifiés.

Dans cette section, nous allons décomposer chaque aspect du projet, en commençant par les enjeux, les objectifs et les avantages qu'il apportera à SBGS. Ensuite, nous explorerons les détails techniques de la mise en œuvre du nouveau tableau de bord Excel, en mettant en évidence les fonctionnalités, les automatisations et les résultats obtenus. Ce projet est une étape cruciale vers une gestion de la maintenance plus agile, efficiente et prédictive au sein de SBGS.

I. Les Inconvénients de l'Ancien Tableau de Bord

Avant d'approfondir les détails du tableau de bord de maintenance renouvelé, il est essentiel de comprendre les défis et les inconvénients associés à l'ancien tableau de bord. Le système précédent de la SBGS était confronté à plusieurs limitations qui entravaient son efficacité et son efficience. Voici quelques-uns des principaux défis auxquels l'organisation était confrontée avec l'ancien tableau de bord :

Saisie Manuelle des Données : L'un des problèmes principaux de l'ancien tableau de bord résidait dans le caractère manuel de l'ajout de tout objet, que ce soit les membres de l'équipe de maintenance, les plans ou les tâches. Ce processus de saisie manuelle était non seulement chronophage, mais également sujet aux erreurs, ce qui impactait la précision des données.

Manque de Connexion : La page principale de l'ancien tableau de bord fonctionnait de manière isolée par rapport aux objets principaux, tels que les équipes de

maintenance, les plans et les tâches. Ce manque de connexion signifiait que les modifications apportées à ces objets n'étaient pas reflétées en temps réel sur la page principale, ce qui pouvait entraîner des divergences potentielles dans les données.

Planification Manuelle des Tâches : Les tâches dans l'ancien système n'étaient pas planifiées automatiquement après leur achèvement. Cela obligeait les responsables de la maintenance à attribuer manuellement les tâches, ce qui entraînait des retards et des risques d'omissions.

Aspect Visuel et Convivialité : L'attrait visuel et la convivialité de l'ancien tableau de bord laissaient beaucoup à désirer. L'esthétique dépassée et les interfaces moins intuitives affectaient l'expérience globale de l'utilisateur.

II. Structure du Tableau de Bord

Le Tableau de Bord de Maintenance repensé se caractérise par une structure bien organisée qui simplifie la gestion des opérations de maintenance au sein de la SBGS. Ce tableau de bord est composé de trois principaux objets : les Maintenançiers, les Plans et les Tâches. Chacun de ces éléments a sa propre section avec des champs d'information spécifiques et une interface conviviale pour ajouter de nouvelles données. L'interaction fluide entre ces objets permet une planification, une assignation et un suivi efficaces des tâches de maintenance. Avant de plonger dans les détails de chaque élément, explorons d'abord la structure globale de ce tableau de bord et comment ces composants interagissent pour optimiser le processus de maintenance.

Diagramme de Classe

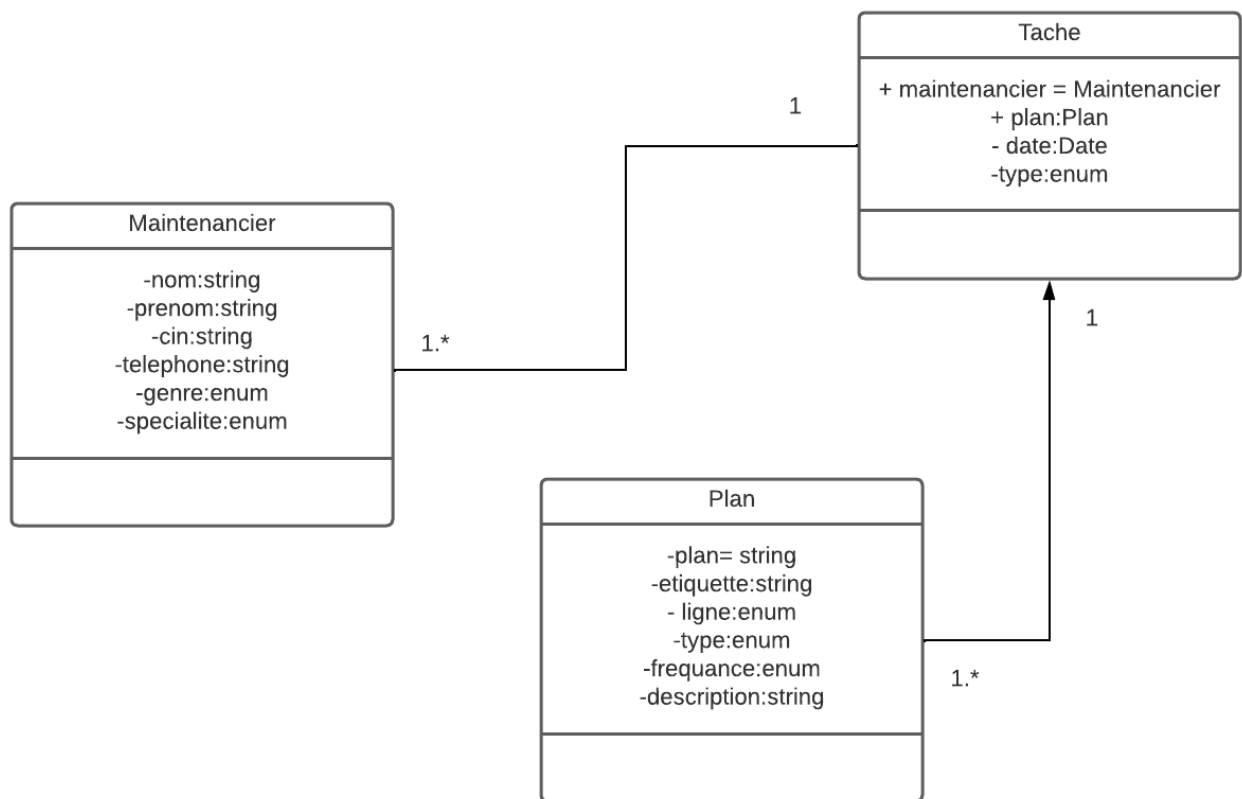


Figure 0-1 : Diagramme des classes

Le diagramme de classe de notre projet illustre la structure et les relations entre les principales classes de l'application. Ces classes sont essentielles pour la gestion efficace des tâches de maintenance, la planification des activités, et la communication entre les intervenants.

- Classe Maintenancier :

La classe Maintenancier représente les techniciens de maintenance au sein de l'entreprise SBGS. Elle comporte six attributs, notamment le nom, le prénom, le genre, le numéro de téléphone, le CIN (Carte d'Identité Nationale), et la spécialité (mécanique ou électrique). Cette classe est cruciale pour identifier les membres de l'équipe de maintenance, leur affecter des tâches spécifiques en fonction de leur spécialité, et suivre leurs disponibilités.

- Classe Plan :

La classe Plan est destinée à la gestion des plans de maintenance. Elle comprend plusieurs attributs, notamment le titre du plan, l'étiquette associée, le type (mécanique ou électrique), et la ligne de production (PET1,

PET2, PET3, PET4, VERRE, Canet). Cette classe permet de définir et de catégoriser les différents plans de maintenance, facilitant ainsi leur affectation aux techniciens appropriés en fonction de leur spécialité et de la ligne de production concernée.

- Classe Tâche :

La classe Tâche est essentielle pour suivre et gérer les activités de maintenance au quotidien. Elle comporte plusieurs attributs, notamment le maintenancier assigné (de type Maintenancier), le plan associé (de type Plan), la date de la tâche (de type Date), et le type de tâche (planifiée ou réalisée). Cette classe permet de créer, planifier, et suivre l'exécution des tâches de maintenance, tout en maintenant un historique complet des activités.

1. L'Object Maintenancier

L'objet "Maintenancier" constitue une composante essentielle du Tableau de Bord de Maintenance. Il englobe des informations cruciales telles que le nom, le prénom, le numéro d'identification (CIN), le numéro de téléphone, le genre et la spécialité du maintenancier (électrique ou mécanique). En cliquant sur "ajouter", le maintenancier est automatiquement ajouté à une liste qui est conservée dans une autre feuille de données. Cette liste offre une vue complète des maintenanciers de la SBGS, ainsi que des détails sur le nombre de tâches qu'ils ont accomplies et leur disponibilité actuelle. De plus, un graphique synthétise l'ensemble des tâches exécutées par les maintenanciers, offrant ainsi une vision globale de leur performance.

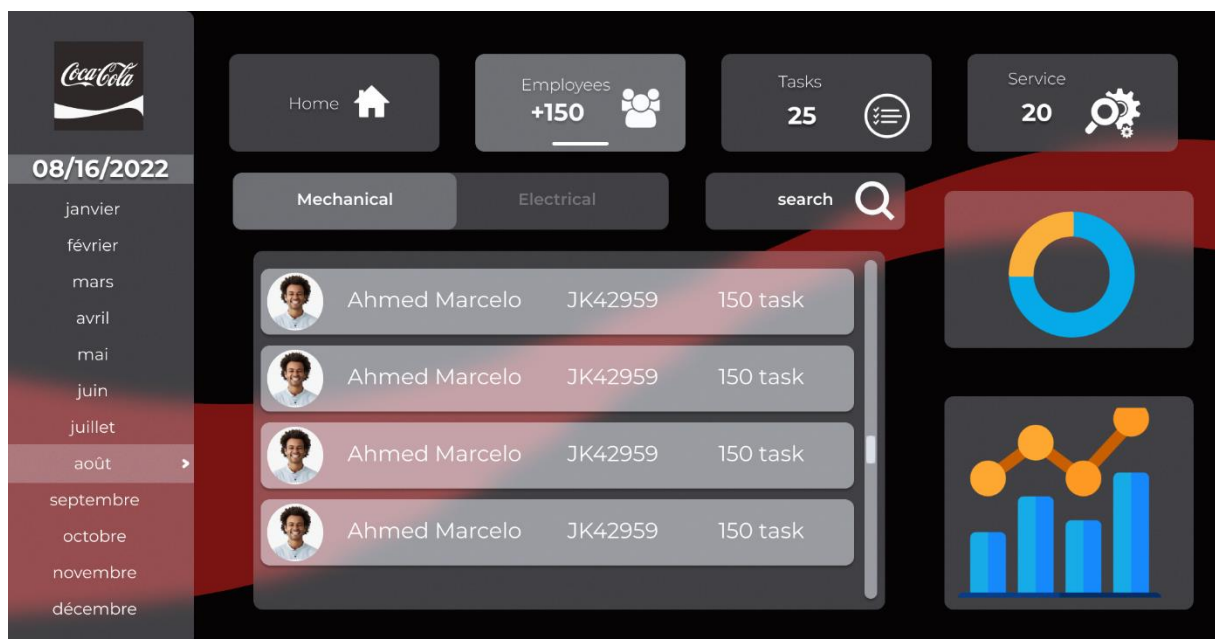


Figure 0-2 : Prototype de l'interface employée

Nouvelle Maintenanancier
Veuillez saisir les détails du maintenancier

Nom	ABDALLAH	Prénom	ESSAKINE
CIN	jk45459	Téléphone	0630600
Genre	Homme	Spécialité	Electric

Annuler **Reset** **Ajouter**

Figure 0-3 : L'interface d'ajout des nouveaux Maintenanriers

Dans la page d'insertion de données de notre application de digitalisation du service de maintenance, nous avons intégré trois boutons pour optimiser l'expérience de l'utilisateur et garantir une utilisation fluide et efficace de l'application :

- Bouton Ajouter :

Le bouton "Ajouter" est essentiel pour ajouter un nouveau maintenancier à la liste. Lorsque l'utilisateur remplit tous les champs requis, y compris le nom, le prénom, le genre, le numéro de téléphone, le CIN et la spécialité, puis appuie sur ce bouton, l'application vérifie que toutes les informations nécessaires sont fournies et qu'il n'y a pas d'erreurs. Si tout est correct, le maintenancier est ajouté à la liste, ce qui permet de maintenir une base de données à jour et complète de tous les techniciens de maintenance.

- Bouton Réinitialiser :

Le bouton "Réinitialiser" offre à l'utilisateur la possibilité de réinitialiser tous les champs du formulaire d'ajout. Si, à un moment donné, l'utilisateur souhaite effacer les informations qu'il a saisies, il lui suffit de cliquer sur ce bouton. Cela permet d'éviter toute confusion ou saisie incorrecte en réinitialisant simplement le formulaire à son état initial.

- Bouton Annuler :

Le bouton "Annuler" offre une option de sortie de la page d'insertion de données. Si l'utilisateur décide de ne pas ajouter de maintenancier à ce moment-là ou souhaite simplement retourner au tableau de bord principal, il peut utiliser ce bouton pour annuler l'opération en cours et revenir à la page de tableau de bord.

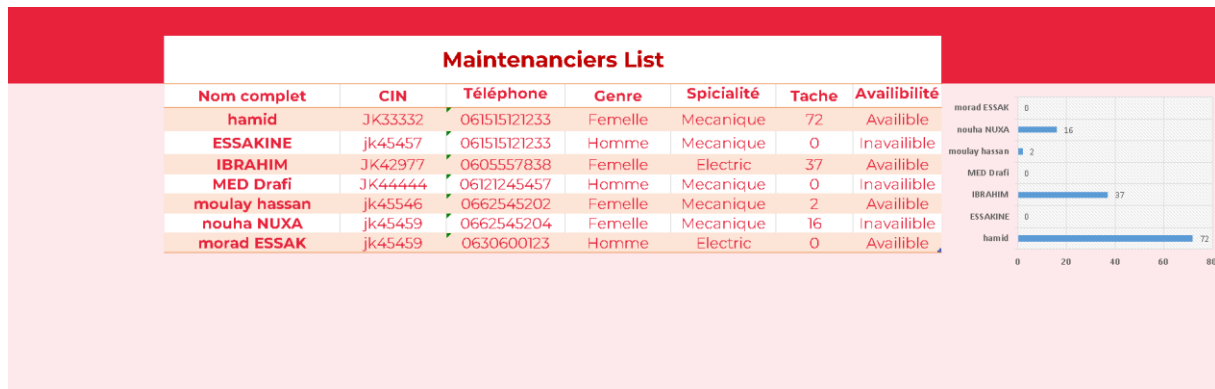


Figure 0-4 : L'interface du List des maintenanciers

Dans la page de liste des maintenanciers de notre application, nous avons conçu un espace efficace pour visualiser toutes les informations essentielles concernant les maintenanciers et leurs performances. La page est composée de :

- Liste des Mainteneurs :

Sur la page, vous pouvez voir la liste complète de tous les maintenanciers enregistrés. Chaque maintenancier est répertorié avec son nom, prénom, et un certain nombre de détails, y compris son genre, son numéro de téléphone, son CIN et sa spécialité (mécanique ou électrique). Cette liste est un répertoire complet de tous les techniciens de maintenance disponibles dans l'entreprise SBGS.

- Nombre de Tâches Accomplies :

À côté de chaque maintenancier, nous affichons également le nombre de tâches accomplies par ce dernier. Cela vous permet de rapidement évaluer les performances de chaque technicien en termes de productivité et d'efficacité dans l'exécution de ses tâches de maintenance.

- Disponibilité :

Vous pouvez également consulter la disponibilité de chaque maintenancier. Cette information vous indique si un technicien est actuellement disponible pour de nouvelles missions de maintenance. La disponibilité est essentielle pour la planification des tâches et la répartition du travail.

- Graphique Récapitulatif :

À droite de la liste des maintenanciers, nous avons inclus un graphique récapitulatif. Ce graphique donne un aperçu visuel des performances de chaque maintenancier en termes de tâches accomplies. Vous pouvez comparer facilement les contributions individuelles de chaque technicien grâce à ce graphique.

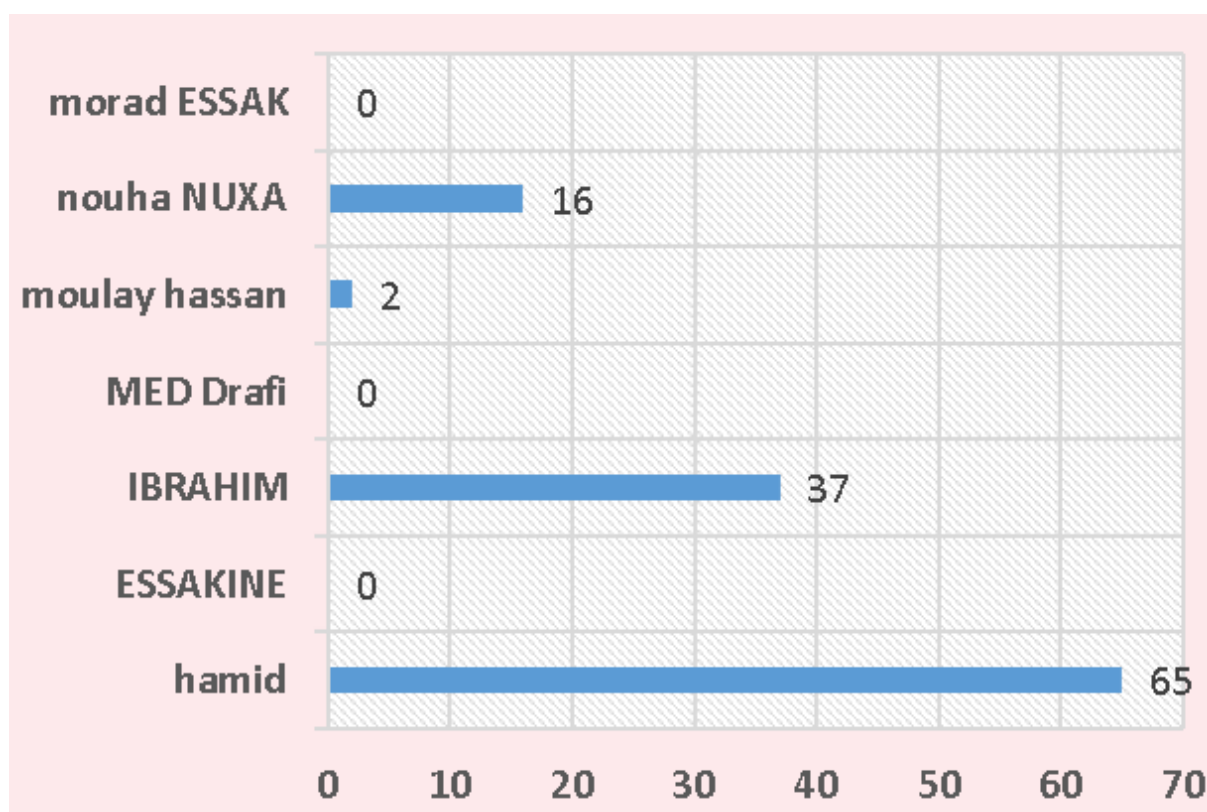


Figure 0-5 :Graphique Récapitulatif

2. L'Object plan

Pour l'objet "Plan" du Tableau de Bord de Maintenance, les informations saisies comprennent le nom du plan, l'étiquette associée, et la ligne de production concernée (parmi les options suivantes : PET1, PET2, PET3, PET4, VERRE, Canet). Une fois ces données enregistrées, elles sont incluses dans une liste qui permet de suivre et de gérer l'ensemble des plans de maintenance. De plus, un graphique est généré pour fournir une visualisation claire des différents types de plans existants, contribuant ainsi à une meilleure compréhension et gestion de ces plans.

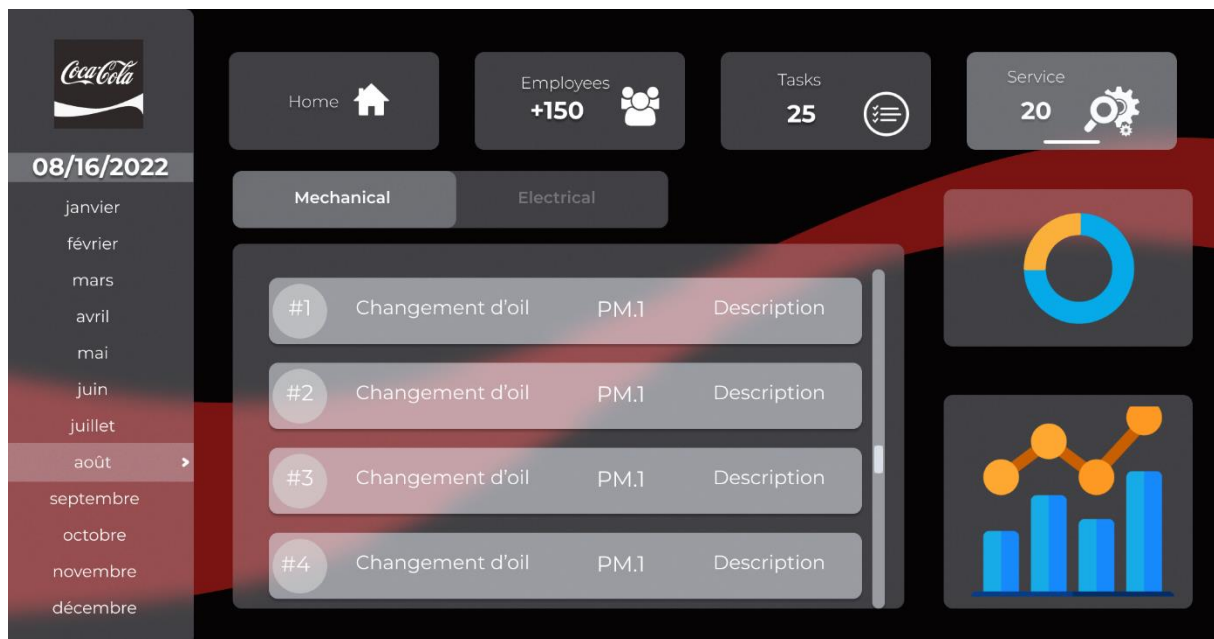


Figure 0-6 : Prototype de l'interface Services

Nouvelle Plan

Veuillez saisir les détails du plan de maintenance

Plan

Changement des filters

Line

PET3

Fréquence

Hebdomadaire

Etiquette

PM.7

Type

Electric

Description

Annuler

Reset

Ajouter

Figure 0-7 : L'interface d'ajout des nouveaux plans

Dans la page de liste des plans de notre application, nous avons mis en place des fonctionnalités essentielles pour faciliter la gestion des plans de maintenance. Voici ce que vous pouvez trouver dans cette page :

List Plan						
Plan	Etiquette	Line	Type	Fréquence	Description	occurrence
Changement des filters	PM.4	PET1	Mecanique	Hebdomadaire		61
Changement des filters	PM.5	PET1	Electric	Mensuel		18
Changement des filters	PM.77	PET4	Mecanique	Hebdomadaire		30
Changement des filters	PM.66	PET4	Mecanique	Trimestriel		16

Figure 0-8 : L'interface du List des plans

- Liste des Plans :

Sur cette page, vous avez accès à une liste complète de tous les plans de maintenance enregistrés dans le système.

- Graphique de Répartition des Types de Plans :

À droite de la liste des plans, vous trouverez un graphique qui résume la répartition des types de plans. Ce graphique vous indique le pourcentage de plans mécaniques et électriques dans l'ensemble des plans enregistrés. Il vous permet de visualiser rapidement la diversité des types de plans et d'identifier les tendances en matière de maintenance.

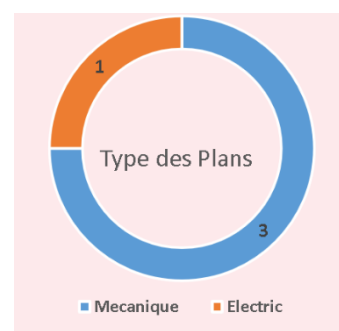


Figure 0-9 : Graphique de Répartition des Types de Plans

- Graphique de Fréquence des Plans :

Le deuxième graphique présent sur la page liste des plans affiche la fréquence des plans dans les tâches enregistrées. Il compte le nombre d'occurrences de chaque plan dans les tâches attribuées aux maintenanciers. Cela vous permet de voir quels plans sont les plus fréquemment mis en œuvre et de planifier en conséquence.

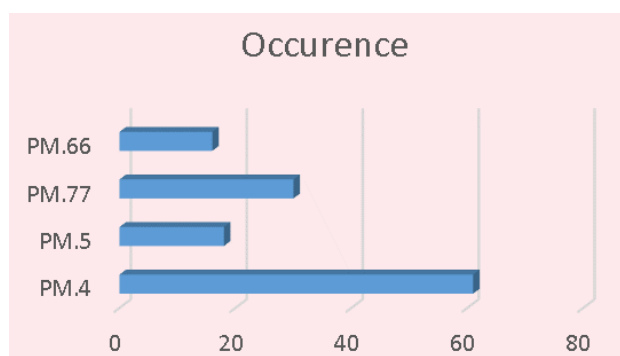


Figure 0-10 : Graphique de Fréquence des Plans

3. L'Object tâches

Dans la section des tâches du Tableau de Bord de Maintenance, pour ajouter une nouvelle tâche, nous commençons par sélectionner le maintenancier responsable de la tâche. Ensuite, nous le plan de maintenance, suivi de la date prévue pour cette tâche spécifique. Il existe deux options pour enregistrer une tâche :

Option 1 : Si la cellule correspondant à la date n'est pas remplie, la tâche sera enregistrée en tant que "planifiée". Dans ce cas, elle sera également mise en surbrillance pour indiquer qu'elle est planifiée mais pas encore réalisée.

Option 2 : Si la cellule est déjà mise en surbrillance en première place (option 1), cela signifie que la tâche a été planifiée précédemment. En cliquant dessus à

nouveau, elle sera enregistrée en tant que "réalisée", et la mise en surbrillance restera pour indiquer son achèvement.



Figure 0-11 : Prototype de l'interface des Tâches

Dans la page de liste des tâches de notre application, vous trouverez une présentation complète de toutes les tâches de maintenance enregistrées dans le système.

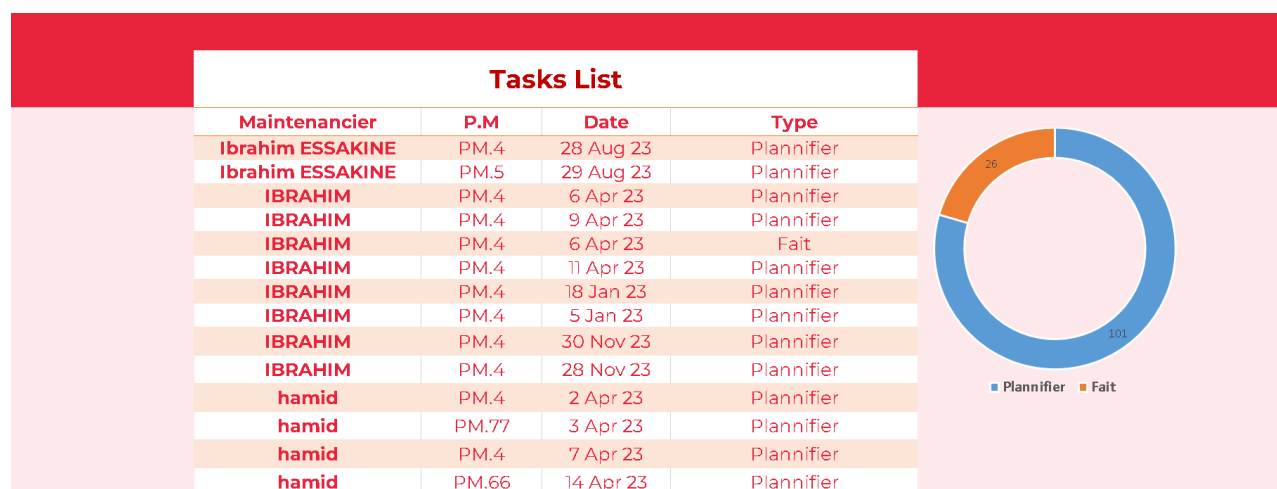


Figure 0-12 : L'interface d'ajout des nouvelles tâches

- Liste des Tâches :

Sur cette page, vous pouvez consulter une liste détaillée de toutes les tâches de maintenance enregistrées. Chaque tâche est affichée avec des informations telles que le nom du maintenancier assigné, le plan associé, la date prévue de réalisation, et le statut de la tâche (planifiée ou réalisée). Cela vous permet de visualiser toutes les activités de maintenance prévues et effectuées au sein de l'entreprise SBGS.

- Graphique Circulaire de Statut des Tâches :

À côté de la liste des tâches, vous trouverez un graphique circulaire qui résume le statut des tâches. Ce graphique divise visuellement le nombre total de tâches en deux catégories : celles qui sont planifiées et celles qui sont déjà réalisées. Vous pouvez ainsi rapidement évaluer la répartition des tâches en cours et achevées.

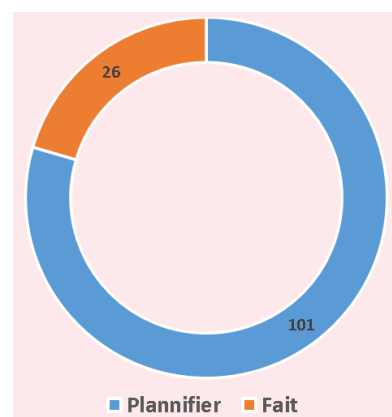


Figure 0-13: Graphique Circulaire de Statut des Tâches

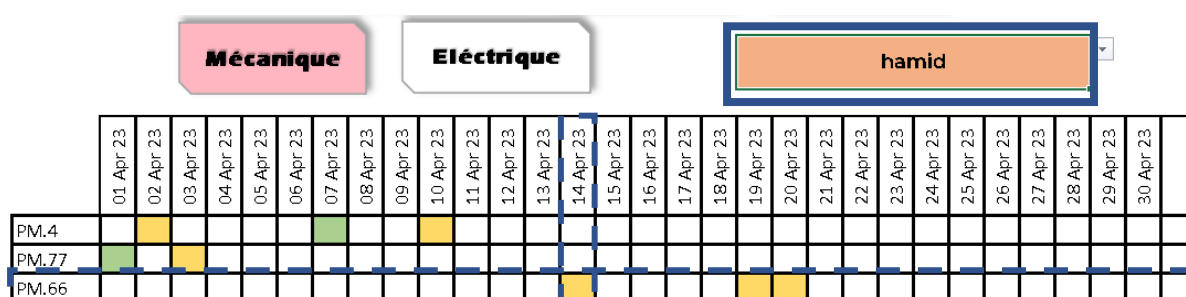


Figure 0-14 : Exemple d'insertion de nouvelles tâche

Dans ce scénario, en choisissant Hamid en tant que maintenancier avec une spécialité en mécanique, puis en sélectionnant le plan PM.66 et la date du 14 avril 2023, vous avez constaté que la cellule était déjà préalablement mise en évidence. Cela signifie que la tâche serait marquée comme "réalisée" dans le Tableau de Bord de Maintenance. Cette approche simple et visuelle facilite le suivi des tâches réalisées et permet une gestion efficace du calendrier de maintenance

4. La page principale

Le tableau de bord principal, ou "Dashboard", représente le cœur du système de gestion de la maintenance chez SBGS. Il offre une vue d'ensemble complète et conviviale de toutes les activités liées à la maintenance. La colonne des mois et la cellule de l'année permettent de naviguer aisément dans le calendrier de maintenance. Les boutons redirigent vers des listes spécifiques pour gérer les maintenanciers, les plans, et les tâches en fonction des besoins. De plus, l'option de sélection entre la maintenance mécanique et électrique personnalise les listes pour une gestion encore plus précise. Ce tableau de bord simplifie la visualisation des tâches et leur attribution, contribuant ainsi à une gestion efficace de la maintenance et à la maximisation de la productivité.

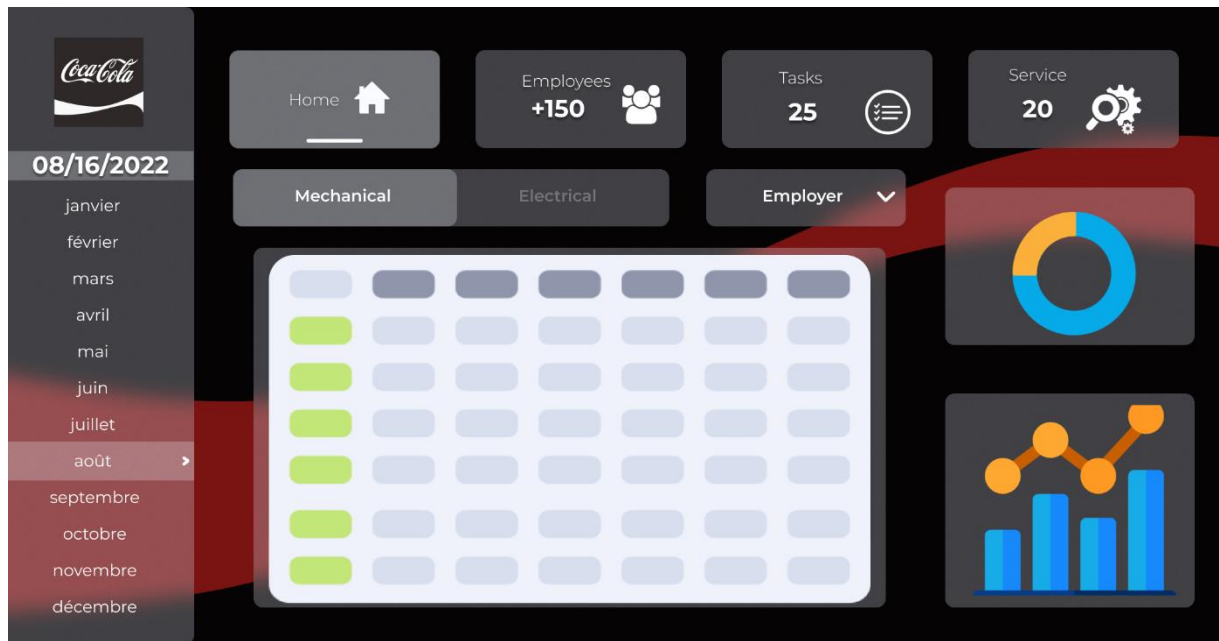


Figure 0-15 : Prototype de Dashboard

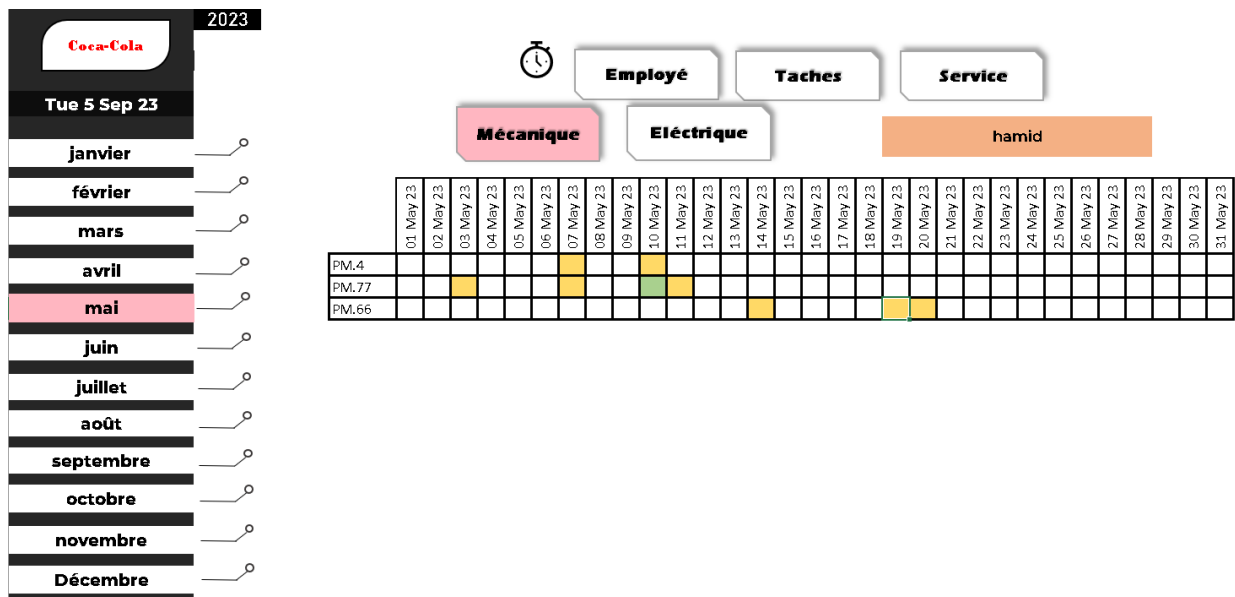


Figure 0-16 : Réalisation de Dashboard dans l'Excel

La page du tableau de bord de notre application est l'épicentre de la gestion des activités de maintenance:

- Sélection du Mois et du Type de Plan :

En cliquant sur le mois affiché en haut de la page, vous pouvez changer le mois en cours, ce qui ajuste automatiquement le calendrier affiché en dessous pour afficher les dates du mois sélectionné. De plus, en cliquant sur les boutons "Mécanique" ou "Électrique", vous pouvez choisir le type de plan que vous

souhaitez afficher dans le tableau de bord. Cela vous permet de filtrer les informations en fonction de vos besoins spécifiques.

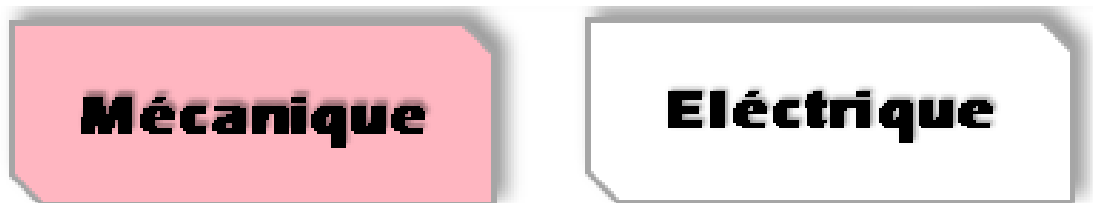


Figure 0-17 : Button de filtration

- Listes Rapides :

À droite de la page, vous trouverez trois boutons qui vous permettent d'accéder rapidement aux listes des maintenanciers, des plans et des tâches. En cliquant sur l'un de ces boutons, vous serez redirigé vers la liste correspondante.



Figure 0-18 : List Rapide

- Gestion des Tâches avec le Calendrier :

Le calendrier affiché dans la partie centrale du tableau de bord est un outil puissant pour la gestion des tâches. En double-cliquant sur une cellule vide, vous pouvez créer une nouvelle tâche en spécifiant le maintenancier, le plan et la date. Si vous double-cliquez sur une cellule orange, cela enregistrera une tâche comme "réalisée" et en générera automatiquement une nouvelle en fonction de la fréquence du plan sélectionné.

- Synchronisation avec les Tâches :

Une fonction de synchronisation assure que les cellules du calendrier sont mises à jour en temps réel en fonction des données de la liste des tâches. Ainsi, chaque fois que vous modifiez un paramètre tel que le maintenancier ou le mois, le calendrier est immédiatement mis à jour pour refléter les tâches associées.

Conclusion Générale

En conclusion, le projet de digitalisation du service de maintenance que nous avons présenté ouvre des perspectives véritablement captivantes en vue d'optimiser l'efficacité opérationnelle au sein de l'entreprise SBGS. Ce projet incarne la dynamique actuelle qui pousse l'industrie vers une modernisation inéluctable. En observant l'approche couronnée de succès de Coca-Cola, qui a su automatiser de multiples lignes de production, il devient manifeste que les entreprises du secteur industriel sont tenues d'emboîter le pas pour demeurer concurrentielles dans un univers en constante mutation.

La technologie, en perpétuelle évolution, exige des entreprises qu'elles anticipent ces avancées et les intègrent activement à leurs processus de maintenance. De la réalité augmentée à l'Internet des objets, en passant par les applications mobiles de gestion des tâches, ces outils recèlent un potentiel significatif pour optimiser les opérations, minimiser les temps d'arrêt et assurer la disponibilité ininterrompue de l'ensemble des équipements.

En définitive, la digitalisation de la maintenance ne constitue pas simplement une opportunité d'amélioration des procédures, mais une impérieuse nécessité pour les entreprises désireuses de se maintenir compétitives dans un environnement industriel en constante mutation. SBGS s'engage sur cette voie, prête à exploiter pleinement ces avancées technologiques pour rehausser sa performance globale.

Bibliographies

1. GeeksforGeeks

URL: <https://www.geeksforgeeks.org/>

Description: GeeksforGeeks est une plateforme de premier plan qui propose des ressources en informatique et des défis de codage pour les programmeurs et les passionnés de technologie, ainsi que des préparations aux entretiens et aux examens pour les futurs aspirants.

2. MF TECNO

URL: <https://www.mftecno.com/>

Description: MF TECNO conçoit, fabrique et installe des machines et des installations complètes pour le pesage, l'emballage, le palettisation et l'emballage de tout produit en vrac. Leur website est une plateforme qui contient des informations sur les machines industriels.

3. Microsoft Learn

URL: <https://learn.microsoft.com/>

Description: Microsoft Learn is an online platform provided by Microsoft that offers free, self-paced courses and tutorials for learning about Microsoft technologies, products, and services. It covers a wide range of topics, including Azure, Windows, Office 365, and more.

4. Advanced Technology Group

URL: <https://www.advancedtech.com/>

Description: Advanced Technology Group (ATG), une société de Cognizant, est un leader dans les services de solutions de devis à encaissement pour les marques commerciales et les grandes entreprises, apportant une consultation contemporaine de style boutique à un marché mondial. C'est sur ce site que j'ai obtenu mes informations sur la réalité augmentée.

5. Chat GPT - OpenAI:

URL: openai.com

Description : Chat GPT est un modèle de langage avancé développé par OpenAI. Il sert de puissant outil pour générer un texte semblable à celui écrit par un être humain, offrant une assistance dans diverses tâches telles que l'écriture, la génération d'idées, la réponse à des questions et la formulation d'idées. Doté de capacités de compréhension du langage naturel et d'une vaste base de connaissances (avec vérification), Chat GPT est un atout précieux dans de nombreuses applications.