

"The only way to discover the limits of
the possible is to go beyond them into
the impossible."

2020
EXPERIENCE DIGITAL
INNOVATION

L'OFFRE TECHNIQUE

Le projet

Une solution de suivi de la flotte
automobile et de maintenance
préventive pour l'Armée Nationale
Populaire



NOVATECH
EXPERIENCE DIGITAL INNOVATION



LGPA



République Algérienne Démocratique et Populaire
الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية
Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique
وزارة التعليم العالي والبحث العلمي



المدرسة الوطنية العليا للإعلام الآلي
(المعهد الوطني للتكوين في الإعلام الآلي سابقا)
Ecole nationale Supérieure d'Informatique
ex. INI (Institut National de formation en Informatique)

Offre technique de projet de spécialité 2CSSIT

Travail réalisé par : SIT Equipe 19

Projet proposé par :
Mr Chalal Rachid
Mme Nader Fahima

Promotion : 2019/2020



Table des matières

Liste des figures :	4
Listes des tableaux :	4
Introduction :	5
Solution proposée :	6
Identification des processus fonctionnels principaux :	8
1. Suivi de l'état de véhicule :	9
2. Processus de gestion des pièces de rechange	9
3. Processus de maintenance préventive	10
Les IHM :	10
Interface page d'accueil	10
Interface de gestion des véhicules	11
Interface de gestion des pièces de rechange.....	11
Interface de gestion des maintenances préventives	12
Interface de l'ajout d'une action de maintenance préventive.....	13
Interface Calendrier.....	13
Interface tableau de bord :	14
Outils technologique utilisé :	15
1. Choix de langage de développement :	16
2. Choix du système de gestion de base de données : PostgreSQL	16
3. Autres Technologies utilisées	17
Bootstrap.....	17
. HTML5	17
CSS3.....	17
jQuery	17
Répartition des taches :	17
Planning prévisionnel :	19
Conclusion.....	21



Liste des figures :

Figure 1 : Fonctionnalités principales de LGPA.....	6
Figure 2 : Processus de suivi l'état de véhicule.....	9
Figure 4 : Gestion des pièces de rechange	9
Figure 5 : PostgreSQL	16
Figure 6 : Planning prévisionnel	20

Listes des tableaux :

Tableau 1 : Répartition des taches dans la phase de l'étude de l'existant	18
Tableau 2 : Répartition des taches dans la phase de conception	18
Tableau 3 : Répartition des taches dans la phase de réalisation	19
Tableau 4 :Planning prévisionnel.....	20



Introduction :

Dans le cadre de la modernisation du suivi des véhicules, l'entreprise étatique cherche à développer des solutions sécurisées en interne. Cette solution va contribuer à l'amélioration de la gestion et la maintenance préventive du parc automobile et par conséquent, une optimisation de l'emploi de la flotte du parc roulant. Cette optimisation passe par de nombreuses possibilités d'analyse, permettant d'obtenir une image précise de l'utilisation, du coût et de l'état du parc véhicule.

Ces tableaux de bord et bilans sont de véritables outils d'aide à la décision pour le haut commandement au niveau de la portion centrale.

Donc nous allons proposer de développer une solution afin de répondre à ses objectifs :

- Collecter des données précises et fiables concernant :
 - L'état d'un véhicule ;
 - Son historique.
 - Sécuriser ces données.
- Aider les décideurs à prendre des bonnes décisions vis-à-vis l'exploitation des véhicules.



Solution proposée :

Avant de répondre aux besoins de l'entreprise, on a identifié les fonctionnalités principales pour faciliter la compréhension des besoins de client.

On va schématiser les fonctionnalités de notre système comme suit :

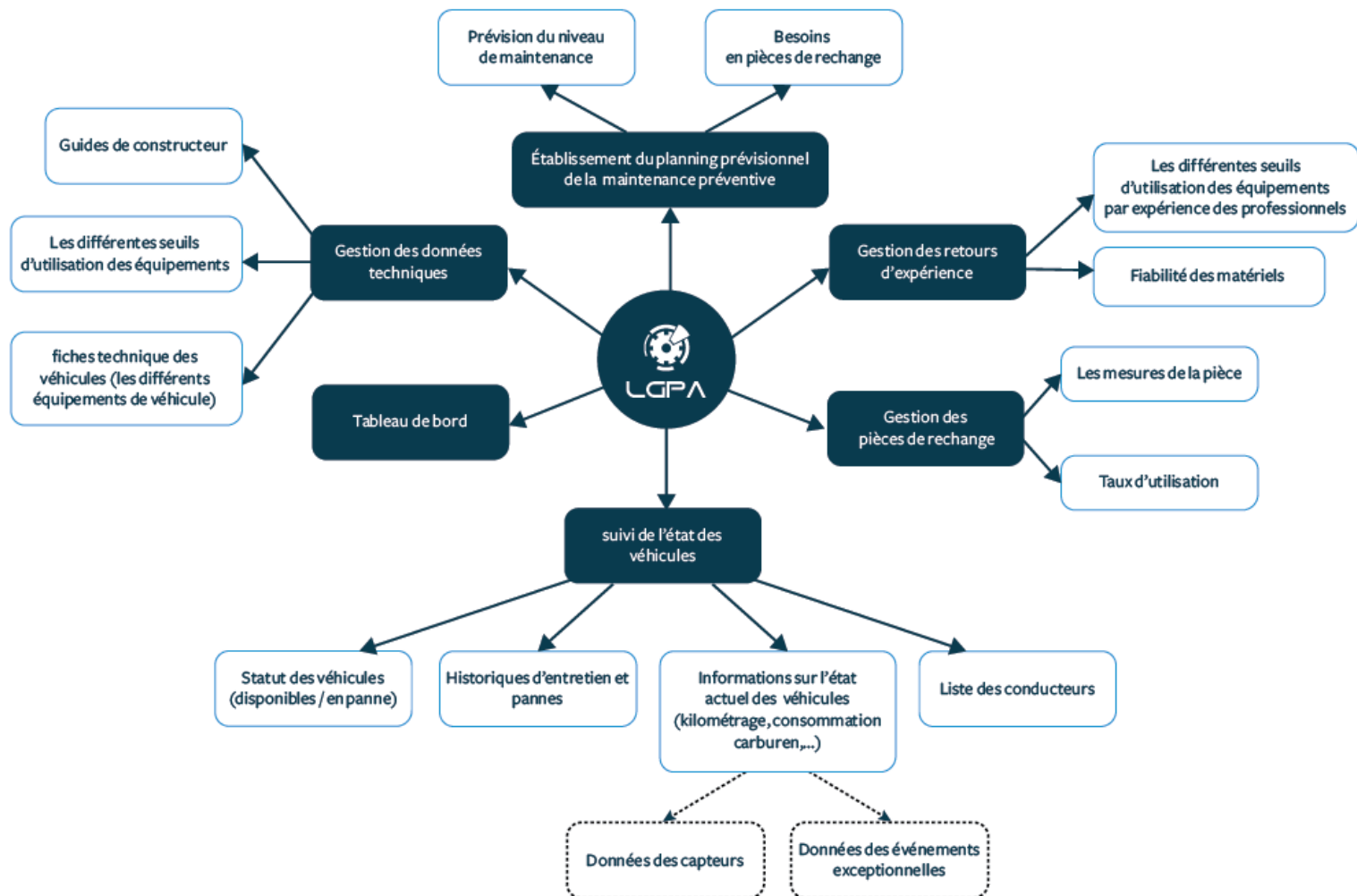


Figure 1 : Fonctionnalités principales de LGPA



Et pour mieux comprendre le fonctionnement de la solution proposé :

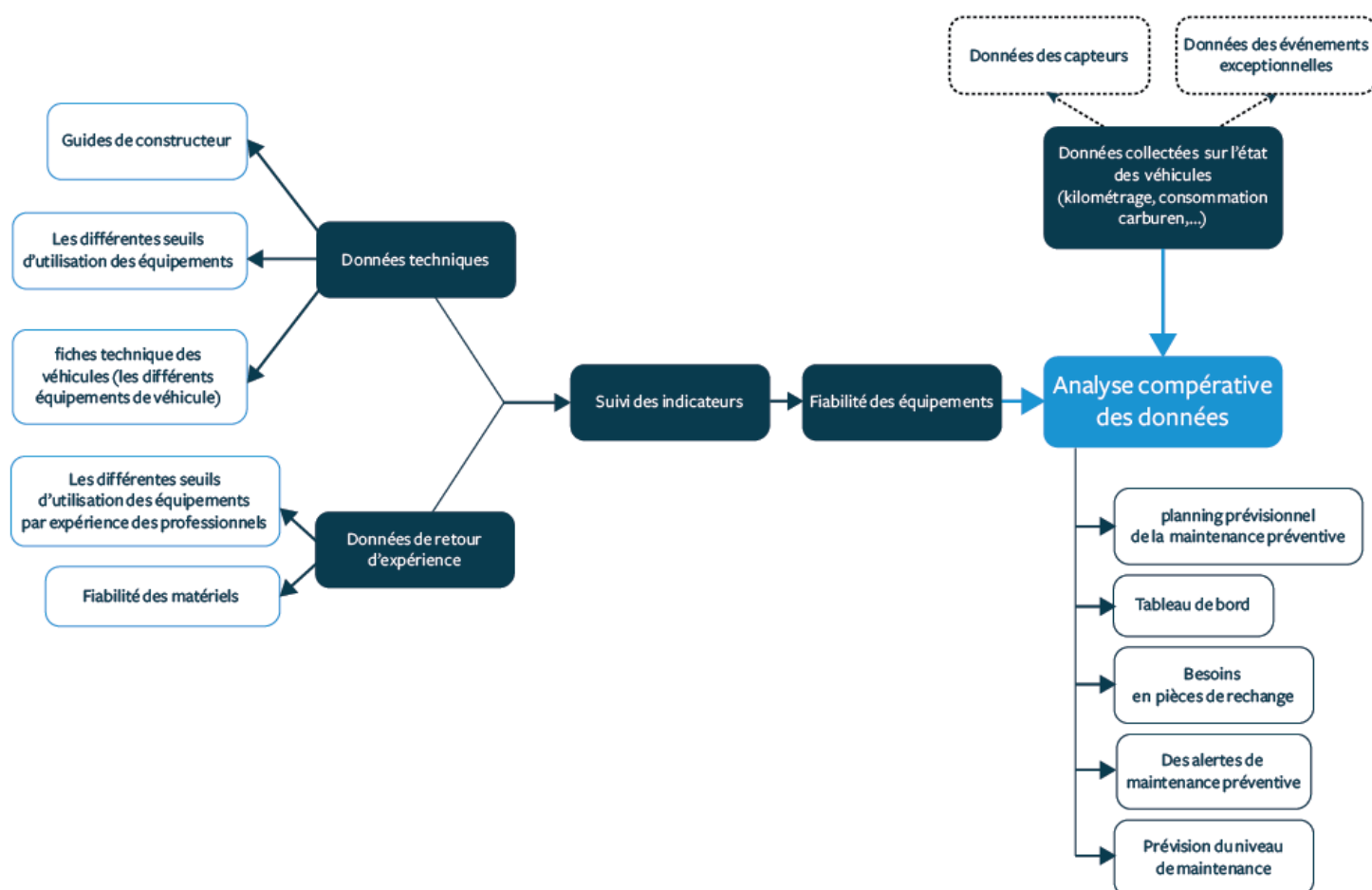


Figure 2 :Fonctionnement de la solution proposé

- **Suivi de l'état des véhicules :**

Permet de consulter les différentes données concernant l'état de véhicules (Kilométrage, âge, consommation de carburant, vitesse, type...) ainsi que l'historique de l'entretien et des pannes de chaque véhicule...

- **Gestion des pièces de rechange :**

Il s'agit de voir tous les informations liées au pièces de rechanges tel que sa disponibilité, date d'achat, durée de vie de la pièce, les services et les mesures de la pièce ...

- **Gestion des interventions préventives des véhicules :**

À partir de la fiche technique de véhicule, des alertes seront déclenchées si les informations actuelles dépassent les seuils mentionner dans la fiche (par exemple pour changer l'huile, les



plaquettes, les pneus...), et après ces alertes l'équipe de maintenance intervient pour régler les problèmes.

- **Etablissement de planning prévisionnel de la maintenance préventive :**

Il faut spécifier les périodes de la maintenance préventive pour chaque véhicule afin d'organiser le travail de l'équipe de maintenance et cela pour éviter les problèmes de disponibilité de l'équipe de l'absence de matériel à maintenir ou le contraire.

- **Gestion des données technique :**

Avant de gérer les alertes de maintenance préventive de véhicule, il faut utiliser une référence comme le guide de constructeur qui contient et définit des seuils d'utilisation des différents équipements de véhicule pour le déclenchement de la maintenance préventive

- **Tableau de bord :**

Permet aux décideurs de prendre les bonnes décisions en voyons quelques indices et taux de performances ...

- **Retour d'expérience :**

Permet aux experts de saisir leur information concernant l'utilisation des différentes pièces de rechanges et définir le seuil pour chaque équipement.

Identification des processus fonctionnels principaux :

Pour l'identification des processus fonctionnels, on a recensé trois processus :



1. Suivi de l'état de véhicule :

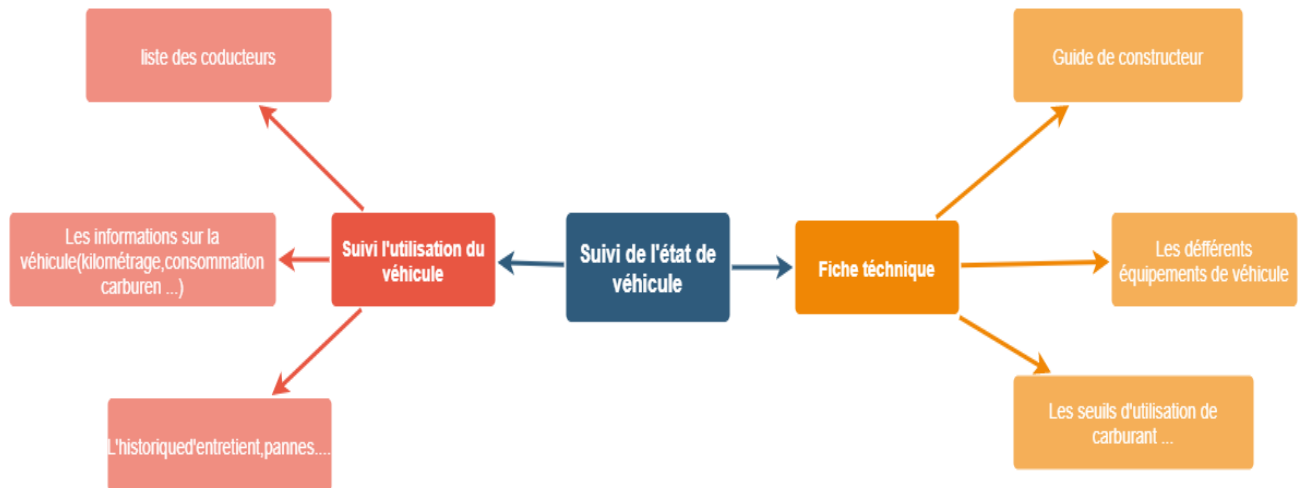


Figure 3 : Processus de suivi l'état de véhicule

- Pour les informations du véhicule on a : type de véhicule, kilométrage, vitesse, consommation de carburant, historique d'entretiens et de pannes, état de véhicule, âge ...

2. Processus de gestion des pièces de rechange

- Processus de gestion des pièces à remplacement programmé
- Processus de gestion des pièces à remplacement non programmé
- Processus de gestion à remplacement exceptionnel

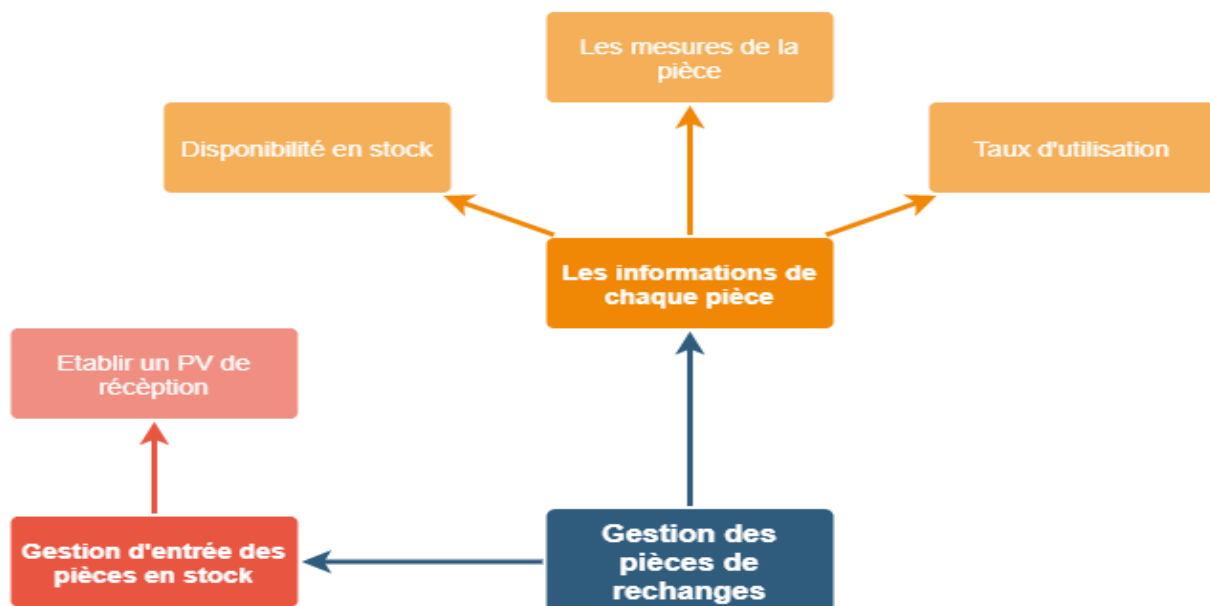


Figure 4 : Gestion des pièces de rechange

- Pour chaque pièce de rechange on a besoins des informations sur : nom, marque, modèle, les mesures, date d'achat, fiche technique ...



3. Processus de maintenance préventive

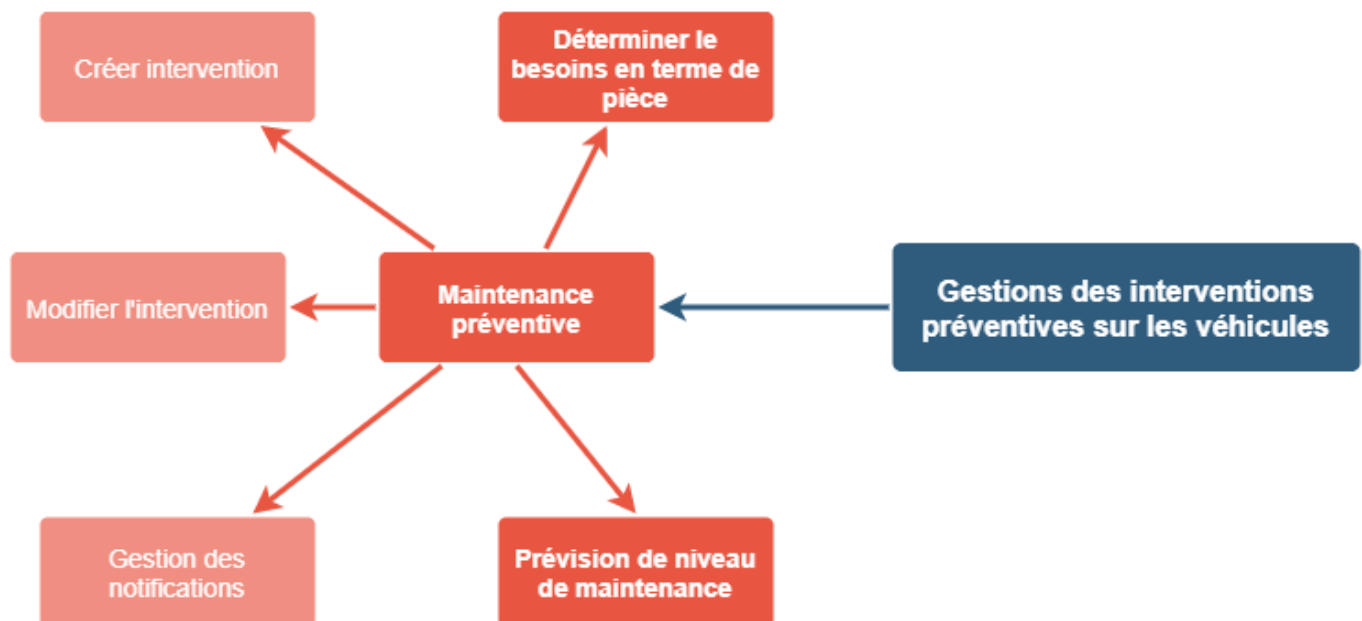


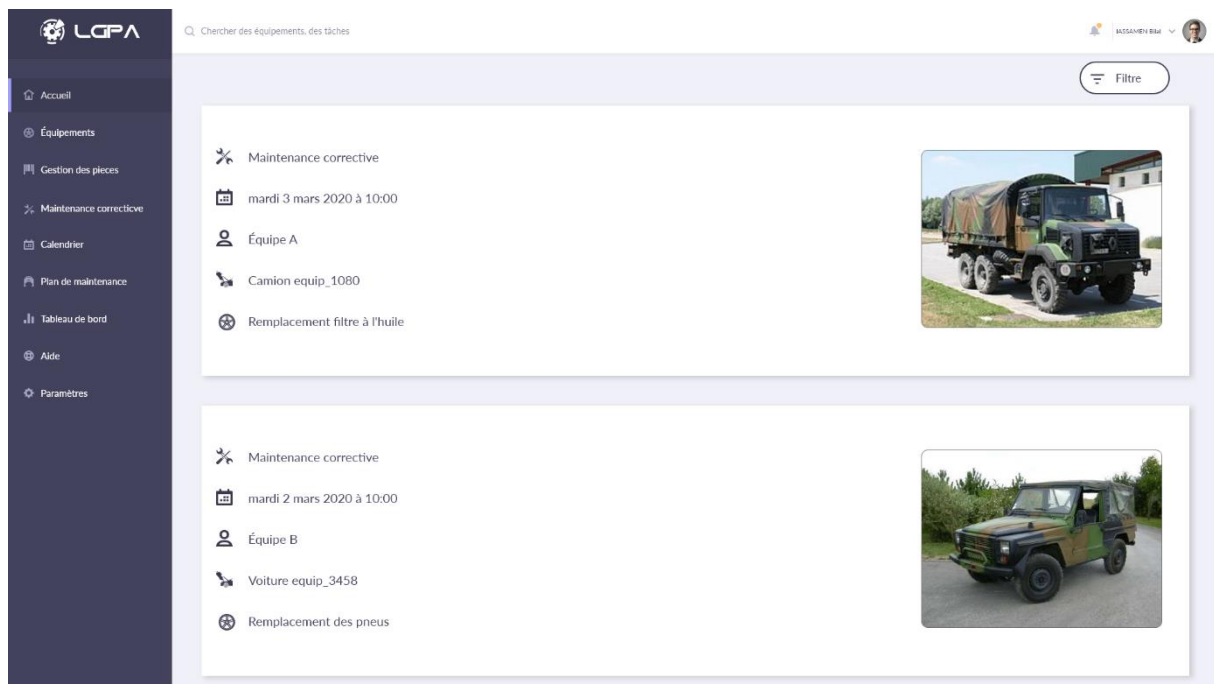
Figure 5 :Gestion de maintenance préventives

Les IHM :

Les interfaces Homme-machines (IHM) se définissent par les moyens et outils utilisés pour qu'un humain puisse contrôler et communiquer avec une machine. Cela suppose de pouvoir comprendre comment les humains interagissent avec les systèmes numériques, et aussi de connaître les bonnes pratiques pour la conception de systèmes qui soient ergonomiques, efficaces, faciles à utiliser et surtout adaptés à leur contexte d'utilisation.

Interface page d'accueil

Après l'authentification de l'utilisateur, la page d'accueil s'affiche, qui contient les derniers véhicules qui demandent une intervention de maintenance préventive et les différentes alertes.

Interface de gestion des véhicules

Chercher des équipements, des tâches

Accueil
Équipements
Gestion des pièces
Maintenance corrective
Calendrier
Plan de maintenance
Tableau de bord
Aide
Paramètres

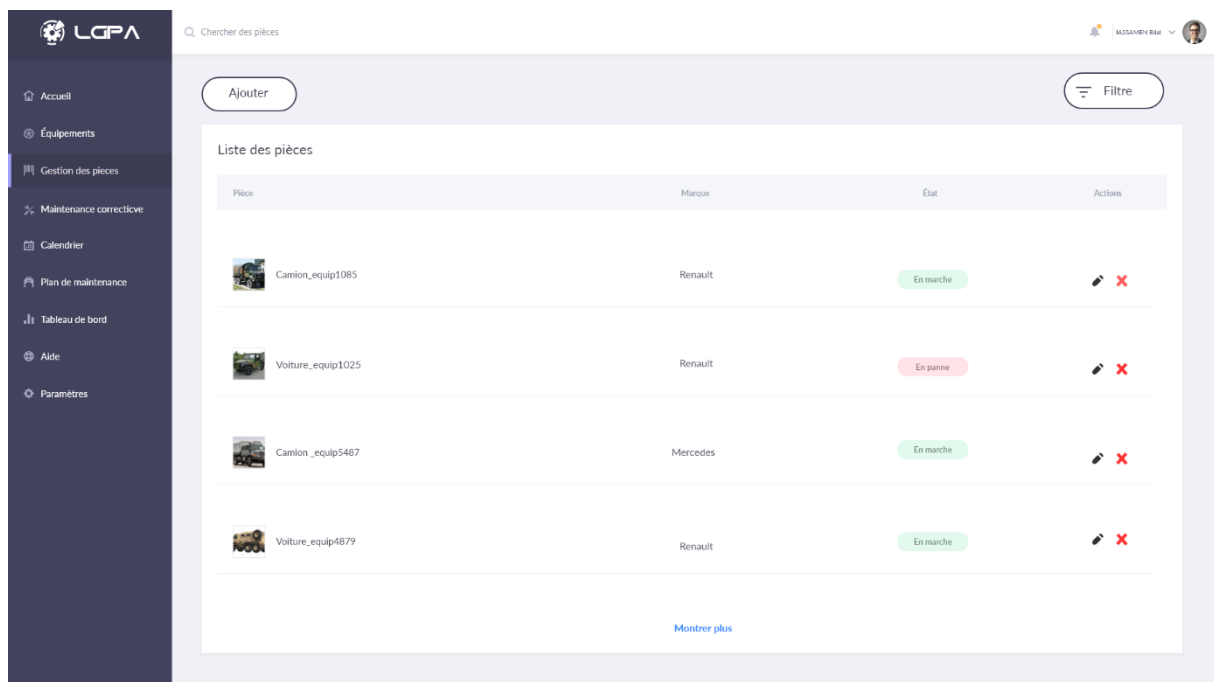
Filtre

Maintenance corrective
mardi 3 mars 2020 à 10:00
Équipe A
Camion equip_1080
Remplacement filtre à l'huile

Maintenance corrective
mardi 2 mars 2020 à 10:00
Équipe B
Voiture equip_3458
Remplacement des pneus

Interface de gestion des véhicules

Lui permet de visualiser les véhicules enregistrés, avec les détails et leur état (En marche / En panne), y a la possibilité d'appliquer un filtre sur les données pour avoir une meilleure visualisation de données



Interface de gestion des pièces de rechange













Chercher des pièces

Accueil
Équipements
Gestion des pièces
Maintenance corrective
Calendrier
Plan de maintenance
Tableau de bord
Aide
Paramètres

Ajouter

Filtre

Liste des pièces


Pièce	Marque	État	Actions
 Camion equip1085	Renault	En marche	 
 Voiture equip1025	Renault	En panne	 
 Camion equip5487	Mercedes	En marche	 
 Voiture equip4879	Renault	En marche	 

Montrer plus

Interface de gestion des pièces de rechange

Interface pour gérer les différentes pièces de rechange, avec la possibilité de modification des informations, ajout et suppression des pièces.

















Chercher des équipements

Ajouter

Filtre


Liste des équipements

Équipement	Marque	Disponibilité	Actions
 Filtre huile	Renault	320 en stock	 
 Pneus	Renault	Épuisé	 
 Amortisseurs	Toyota	3 en Stock	 
 Batterie	Renault	3 en Stock	 

[Montrer plus](#)

Interface de gestion des maintenances préventives

Cette interface est pour la visualisation des différentes interventions de maintenance préventives avec leur état, avec la possibilité d'application d'un filtre.



Chercher des équipements, des tâches

Plan des interventions








Filtre

Statut: En retard, En cours
 Assigné à: En cours
 Type d'intervention: En retard
 Type de pièce: sélectionner un type de pièces

intervalle: Date début Date fin
 Mots clés: Insérer des mots clés

Appliquer

Créer un plan

#	PIECE	VÉHICULE	DATE DEBUT	DATE FIN	ROLE	OCURENCE	STATUT	
<input type="checkbox"/> 71	Woman Peacoot	Lorem Ipsum dolor sit amet Consectetur	01-01-2020	09-10-2020	Chaque 2 semaines en dimanche à partir de 01-01-2020, 5 fois	3/5	En cours	
<input type="checkbox"/> 72	Woman Peacoot	Lorem Ipsum dolor sit amet Consectetur	04-11-2019	01-04-2020	Chaque semaine en lundi à partir de 04-11-2019, 12 fois	8/20	En pause	  
<input type="checkbox"/> 73	Woman Peacoot	Lorem Ipsum dolor sit amet Consectetur	14-03-2019	14-02-2020	Chaque semaine en mardi à partir de 14-03-2019, 4 fois	1/4	En retard	  



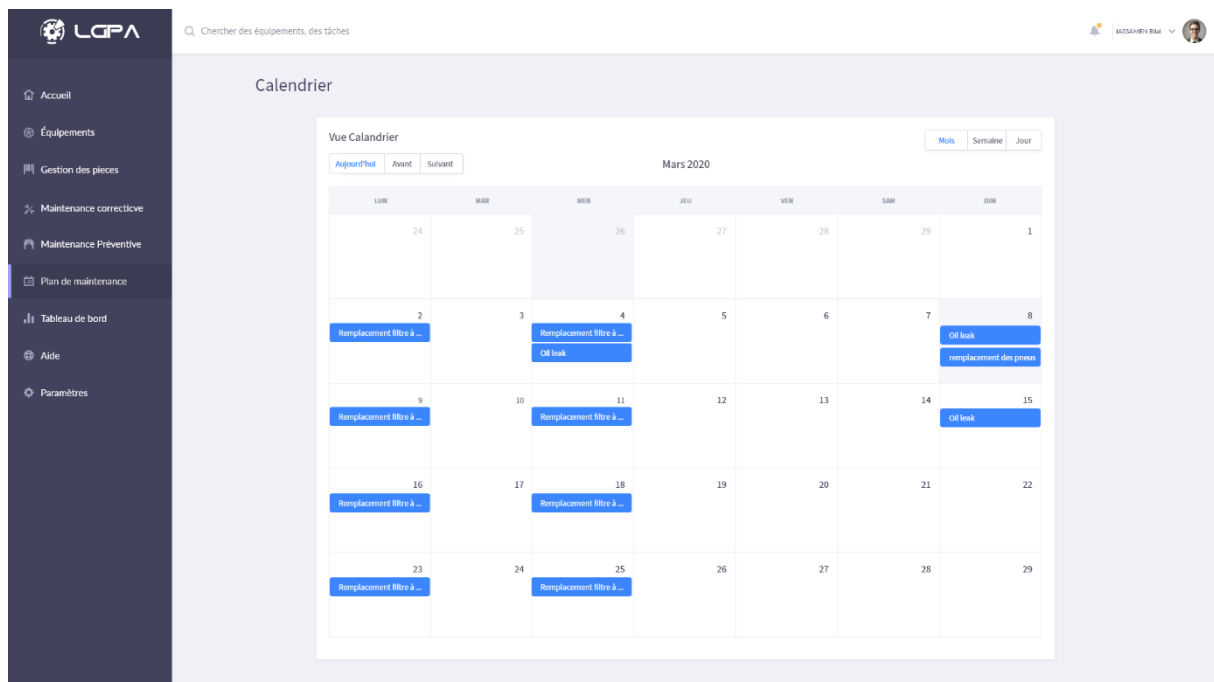
Interface de l'ajout d'une action de maintenance préventive

The screenshot shows the 'Ajouter un plan de maintenance' (Add a maintenance plan) form in the LGPA system. The interface includes a sidebar with navigation options: Accueil, Équipements, Gestion des pièces, Maintenance corrective, Maintenance Préventive (selected), Plan de maintenance, Tableau de bord, Aide, and Paramètres. The main form is titled 'Ajouter un plan de maintenance' and contains the following fields:

- Type d'intervention: Préventive (dropdown)
- Répéter chaque: exemple : 2 (text input)
- Répéter en: ☒ Dimanche, ☐ Lundi, ☒ Mardi, ☐ Mercredi, ☐ Jeudi, ☐ Vendredi, ☐ Samedi, ☐ Dimanche (checkboxes)
- La pièce: moteur (dropdown)
- Véhicule: Camion reglo_3080 (dropdown)
- Assigné à: Equipe A (dropdown)
- Description: Remplacer filtre à l'huile ... (text area)
- Date début: 08-03-2020 (calendar icon)
- Date fin: ☒ 08-04-2020 (calendar icon), ☐ Après 7 Occurrences (radio buttons)
- glisser-déposer ou [Ajouter l'action](#) (upload area)
- Annuler (button), Créer (button)

Interface Calendrier

Interface pour organiser et visualiser les différentes interventions préventives planifiées sur le calendrier

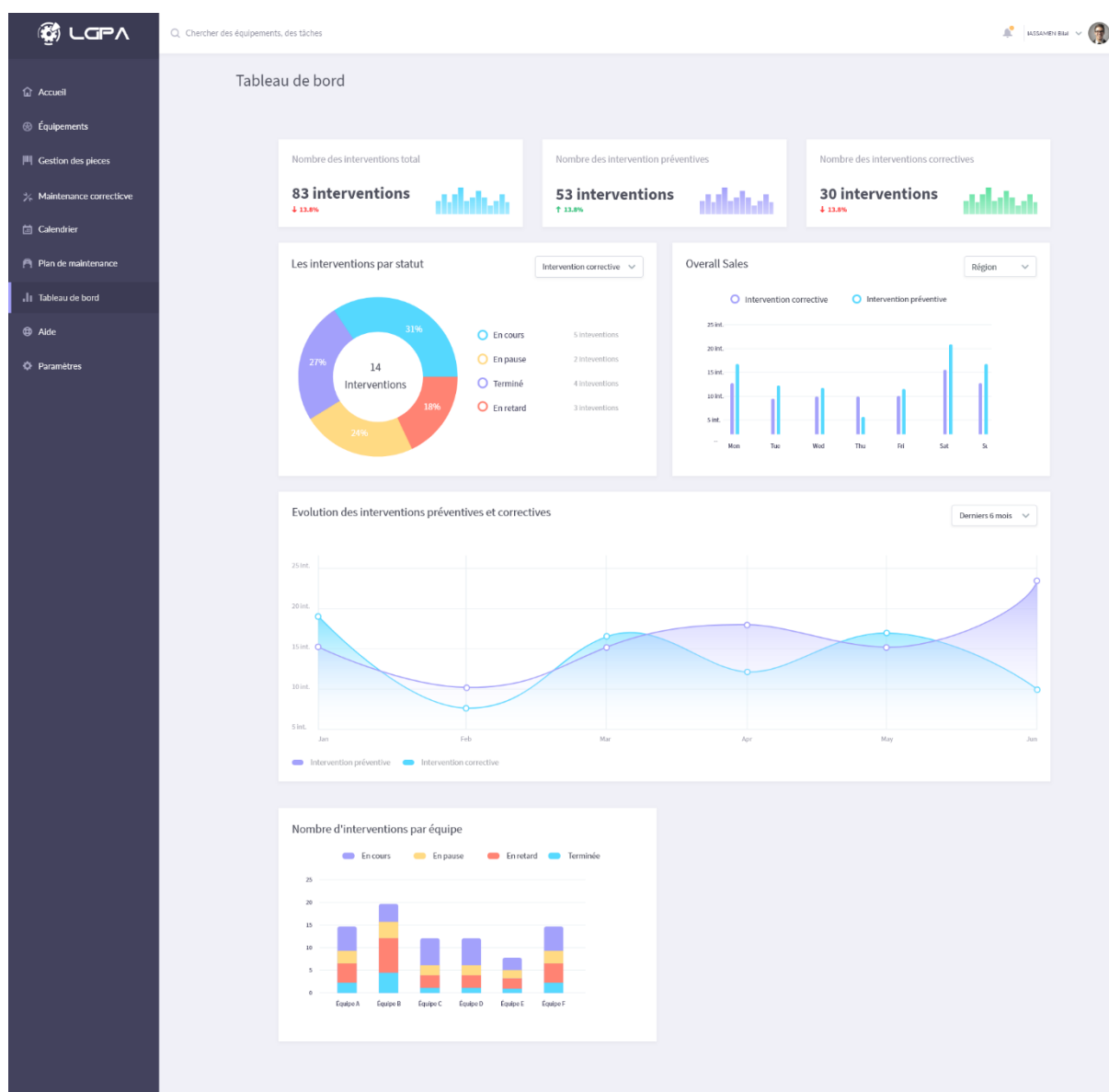


The screenshot displays the LCPA maintenance management interface. On the left is a dark sidebar with navigation links: Accueil, Équipements, Gestion des pièces, Maintenance corrective, Maintenance Préventive, Plan de maintenance, Tableau de bord, Aide, and Paramètres. The main area is titled 'Calendrier' and shows a 'Vue Calendrier' for 'Mars 2020'. The calendar grid has columns for days of the week (LUN to DIM) and rows for dates. Maintenance tasks are indicated by blue buttons with text like 'Remplacement filtre à ...' and 'Oil leak'. A search bar at the top right of the main area says 'Chercher des équipements, des tâches'. A user profile 'ALISSAMEN BAI' is visible in the top right corner.

LUN	MAR	MER	JEU	VEN	SAB	DIM
24	25	26	27	28	29	1
2 Remplacement filtre à ...	3	4 Remplacement filtre à ... Oil leak	5	6	7	8 Oil leak remplacement des pneus
9 Remplacement filtre à ...	10	11 Remplacement filtre à ...	12	13	14	15 Oil leak
16 Remplacement filtre à ...	17	18 Remplacement filtre à ...	19	20	21	22
23 Remplacement filtre à ...	24	25 Remplacement filtre à ...	26	27	28	29

Interface tableau de bord :

Cette interface est un exemple de la conception du tableau de bord



On mettra à la disposition des décideurs un tableau de bord par niveau, donc un tableau de bord pour le niveau régional, et un autre pour le niveau central, chacun adapté à les KPI dont il aura besoin.

Outils technologique utilisé :

Avant de se lancer dans le développement, il est nécessaire de faire des choix techniques. Ces derniers dépendent généralement des objectifs et moyens du projet. Nous ne pouvons pas parler de bons choix dans l'absolu mais des choix bien adaptés à nos besoins.

Pour mettre en place notre solution, nous nous sommes basés sur des technologies fiables, performantes et extensibles, afin de pouvoir satisfaire au mieux les besoins fonctionnels ainsi que les exigences en termes de qualité et de performance.

En développement, chaque technologie a ses propres spécificités, ses avantages et ses inconvénients. Le choix d'une technologie est un choix qui peut être qualifié de crucial, car il



engage le développeur tout au long de son projet. Il existe de nombreuses architectures et langages pour la réalisation d'application Web. On distingue, généralement, trois grandes plateformes :

- PHP (Hypertext Preprocessor)
- J2EE (Java 2 Platform, Enterprise Edition)
- Microsoft Dot Net

1. Choix de langage de développement :

Dans notre cas, nous avons décidé d'adopter le langage J2EE en tant que principale technologie pour la réalisation du projet. Notre choix n'est pas fortuit mais découle d'une logique que nous pouvons résumer en citant les avantages majeurs qu'offre ce langage par rapport aux autres.

- J2EE est l'acronyme de Java 2 Entreprise Edition. Cette édition est dédiée à la réalisation d'applications pour entreprises. J2EE est basé sur J2SE (Java 2 Standard Edition) qui contient les API de base de Java. Depuis sa version 5, J2EE est renommée Java EE (Enterprise Edition).
- Une architecture d'applications basée sur les composants qui permet un découpage de l'application et donc une séparation des rôles lors du développement
- la possibilité de s'interfacer avec le système d'information existant grâce à de nombreuses API : JDBC, JNDI, JMS, JCA ...
- la possibilité de choisir les outils de développement et le ou les serveurs d'applications utilisés qu'ils soient commerciaux ou libres
- J2EE est gratuit et ne nécessite aucune licence d'utilisation.

2. Choix du système de gestion de base de données : PostgreSQL

PostgreSQL est un système de gestion de bases de données relationnel robuste et puissant, open source, aux fonctionnalités riches et avancées, capable de manipuler en toute fiabilité de gros volumes de données, mêmes dans des situations critiques.

Il fonctionne sur les principaux systèmes d'exploitation : Linux, UNIX (AIX, BSD, HP-UX, SGI IRIX, Mac OS X, Solaris, Tru64) et Windows.

Il est extrêmement respectueux des standards, se conformant au plus près à la norme ANSI-SQL 2008. Il supporte plus d'une douzaine de langages de programmation, dont Java, Perl, Python, Ruby, Tcl, C / C ++. Son propre PL / pgSQL est similaire à PL / SQL d'Oracle.

Open-source, il est développé par une communauté mondiale regroupant des milliers de développeurs et plusieurs dizaines d'entreprises.



Figure 6 : PostgreSQL



3. Autres Technologies utilisées

Bootstrap

Bootstrap est un Framework destiné à faciliter la création d'applications Web adaptatives. Il regroupe une collection d'outils fournis sous la forme de classes CSS et de librairies JavaScript (Bootstrap, s.d.)

. HTML5

L'HTML5, pour HyperText Markup Language 5, est une version du célèbre format, il est utilisé pour concevoir les sites Internet. Celui-ci se résume à un langage de balisage qui permet, principalement, l'écriture de l'hypertexte indispensable à la mise en forme d'une page Web (w3schools, HTML5 (HyperText Markup Language5) : définition, traduction Fiche pratique , s.d.)

CSS3

Les feuilles de styles (en anglais "Cascading Style Sheets", abrégé CSS) sont un langage qui permet de gérer la présentation d'une page Web. Le langage CSS est une recommandation du World Wide Web Consortium (W3C), au même titre que HTML ou XML (W3Schools, s.d.)

jQuery

jQuery est un Framework Javascript sous licence libre qui permet de faciliter des fonctionnalités communes de Javascript. L'utilisation de cette bibliothèque permet de gagner du temps de développement lors de l'interaction sur le code HTML d'une page web (W3schools, s.d.)

Répartition des taches :

Phase de recherche et documentation				
Les taches /Les membres	Karasad Chabane	Iassamen Bilal	Adla ilyes Chiheb Eddine	Benhamlaoui Amira
Documentation sur l'offre et la norme française	R	R	R	R
Analyse des besoins	R	R	R	R
Identification des spécifique fonctionnels et techniques	R	R	R	R
Gestion des risques de projet	R	R	R	R
Documentation sur l'offre et la norme française	R	R	R	R



Identification des processus fonctionnels	R	R	R	R
Identification des IHM	S	R	S	R
Mise en place les chartes (graphiques, qualité, développement)	R		S	R
Modélisation des processus fonctionnels	R	S	R	C
Réalisation des maquettes pour les IHM	S	R	C	R
Etablissement du planning prévisionnel	R	C	C	C
Rédaction de l'offre technique	R	I	I	I

Tableau 1 : Répartition des taches dans la phase de l'étude de l'existant

Phase de la conception du système				
Les taches /Les membres	Karasad Chabane	Iassamen Bilal	Adla ilyes Chiheb Eddine	Benhamlaoui Amira
Modélisation des processus de réalisation	R	R	R	R
Conception des interfaces	S	R	S	R
Architecture logiciel du système	R	C	R	C
Conception de la base de données	R	R	S	S
Réalisation d'un prototypage	A	R	S	R
Rédaction du rapport de la conception	R	I	I	I

Tableau 2 : Répartition des taches dans la phase de conception

Phase de la réalisation du système				
Les taches /Les membres	Karasad Chabane	Iassamen Bilal	Adla ilyes Chiheb Eddine	Benhamlaoui Amira
Implémentation de la base de données	R	S	R	S



Développement de Frontend	R	C	S	R
Développement de Backend	A	R	R	S
La liaison entre les interfaces	A	R	C	R
Intégration de la base de données	R	S	R	S
Préparation de l'exécutable	A	R	R	C
Rédaction du rapport de la réalisation	R	I	I	I
Rédaction des guides	R	I	I	S

Tableau 3 : Répartition des tâches dans la phase de réalisation

Planning prévisionnel :

Tache	Date de début	Date de fin
Documentation sur l'offre et la norme française	24/02/20	27/02/20
Etablissement du planning prévisionnel	24/02/20	27/02/20
Analyse des besoins	28/02/20	02/03/20
Gestion des risques de projet	28/02/20	02/03/20
Etude de l'existant	28/02/20	02/03/20
Identification de spécifications fonctionnels et techniques	03/03/20	06/03/20
Identification des processus fonctionnels	03/03/20	04/03/20
Identification des IHM	05/03/20	06/03/20
Réalisation du logo de l'application	03/03/20	03/03/20
Mise en place les chartes (graphiques, qualité, développement)	03/03/20	09/03/20
Modélisation des processus fonctionnels	05/03/20	09/03/20
Réalisation des maquettes pour les IHM	09/03/20	12/03/20
Rédaction de l'offre technique	03/03/20	07/03/20



Modélisation des processus de réalisation	13/03/20	19/03/20
Conception des interfaces	13/03/20	17/03/20
Architecture logiciel du système	20/03/20	30/03/20
Conception de la base de données	17/03/20	01/04/20
Réalisation d'un prototypage	17/03/20	02/04/20
Rédaction du rapport de la conception	03/04/20	03/04/20
Implémentation de la base de données	06/04/20	16/04/20
Développement de Frontend	06/04/20	20/05/20
Développement de Backend	06/04/20	20/05/20
La liaison entre les interfaces	21/05/20	25/05/20
Intégration de la base de données	26/05/20	28/05/20
Préparation de l'exécutable	29/05/20	03/06/20
Rédaction du rapport de la réalisation	26/05/20	03/06/20
Rédaction des guides	01/06/20	03/06/20

Tableau 4 : Planning prévisionnel

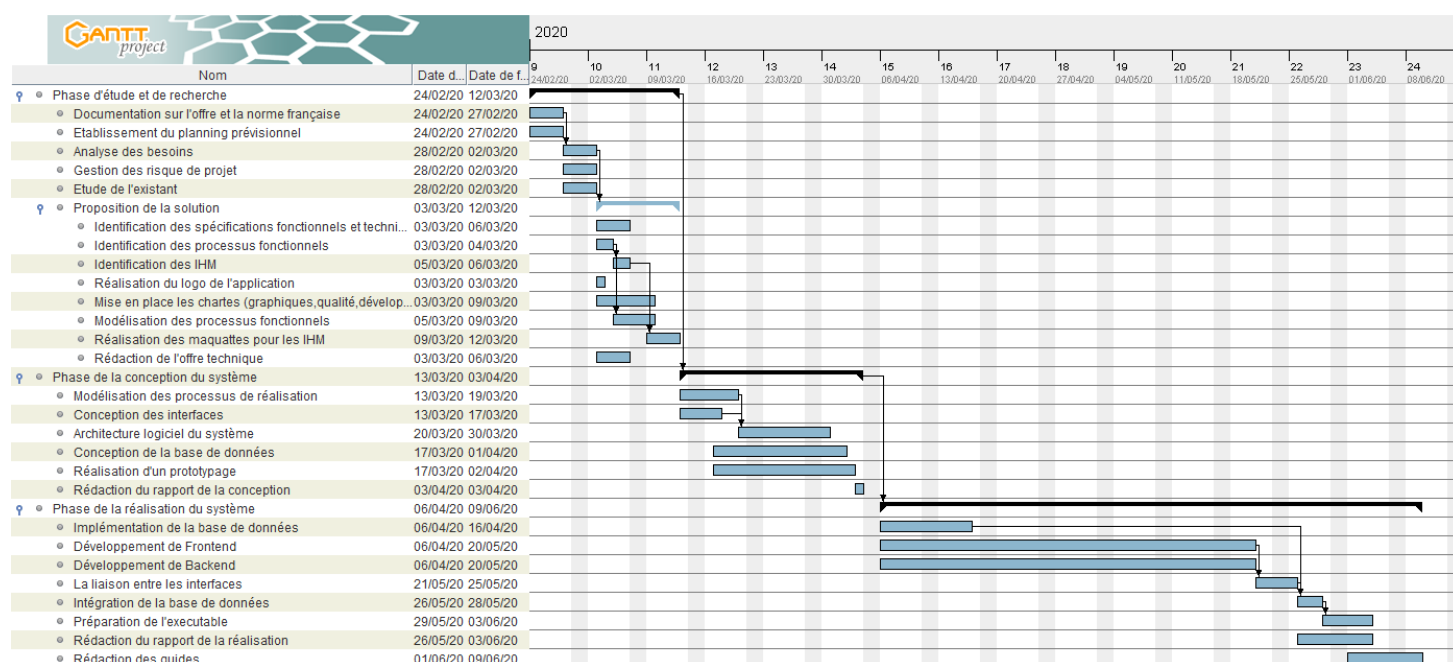


Figure 7 : Planning prévisionnel



Conclusion

Le nombre important d'informations (techniques et budgétaires) dans le domaine de la maintenance nécessite l'apport de l'informatique de gestion afin de décharger les intervenants des principaux travaux administratifs. La maintenance est souvent "le parent pauvre" de l'informatisation de l'entreprise car il n'y a pas de rentabilisation directe et immédiate de la solution proposée. Mais il est indiscutable qu'aujourd'hui compte tenu de l'évolution technologique des matériels et des logiciels. Grâce à la solution proposée on peut obtenir des économies sur les stocks, moins de panne par une gestion du préventif, les équipements sont réparés plus rapidement, etc. Peut-être plus que d'autres fonctions, l'efficacité et la pérennité de la maintenance des équipements se basent sur la capacité de stocker des informations, des historiques d'année en année. Pour cela il suffit de voir les armoires de classeurs pour s'en persuader. Le système proposé est "la mémoire" par excellence : stockage important sur un PC de base, accès aux informations et moyen de recherche simple et rapide.