



# Rapport de stage de fin d'études

Effectué à :  
L'Office Nationale des Chemins de Fer  
Ateliers Gros Entretiens Oujda

Thème : Gestion des contrôles de conformités à la fin de prestation AGEO

Réalisé par : M. Mouhoub karam  
Département : Génie Informatique

Parrain de stage : M. AARAB  
Conseiller formation : M. BELMIR

Période du stage : Du 17 Avril au 17 juin 2006  
Année universitaire : 2005/2006

### **Remerciements :**

Je tiens à remercier chaleureusement Monsieur AARAB et Monsieur BELMIR qui fut mes maîtres de stage, de m'avoir aider à effectuer ce stage au sein de l'ONCF, ainsi que Mademoiselle OURIEMCHI SAKINA, la responsable de la cellule des ressources Humaines de l'ONCF/AGEO.

Je suis très reconnaissant envers ces personnes pour leur disponibilité, leur sympathie et leurs précieux conseils.

Je veux remercier aussi l'ensemble des professeurs de L'ÉCOLE SUPÉRIEUR DE TECHNOLOGIE, Mention Informatique, pour les enseignements qu'ils m'ont apportés durant ma formation ainsi que pour m'avoir donné envie d'approfondir mes connaissances en informatique et en gestion.

Enfin, j'aimerais remercier mes parents qui m'ont toujours soutenu et qui m'ont aidé à pouvoir faire ce stage en parfaites conditions.

Mes vifs remerciements s'adressent également à l'ensemble du personnel de l'ONCF et en particulier le chef d'établissement (M.HAJJOURI MOHAMMED) pour leur disponibilité et leur accueil chaleureux car grâce à ces personnes, j'ai pu effectuer un stage de qualité dans de très bonnes conditions et une ambiance de travail très agréable.

# Table des matières

Remerciements :.....	1
Introduction .....	3
I) Présentation de l'office Nationale des Chemins de Fer. ....	4
1-1 présentation de l'ONCF.....	4
1-2 présentation de l'AGEO .....	7
1-3 présentation des Ateliers AGEO.....	9
1-4 présentation de l'ISO.....	11
II) Analyse et conception de la base de donnée.....	13
2.1 Nécessité et utilité de l'application : .....	13
2.2 Outils de réalisation de l'application ..:.....	14
2.3 Démarche de création de la base de données : .....	15
2.4 Les problèmes à résoudre :.....	16
2.5 Les résultats à obtenir : .....	17
2.6 Le modèle conceptuelle de données.....	21
2.7 Le modèle physique de données:.....	24
III) présentation de l'application .....	25
3-1 Présentation de l'outil de programmation JAVA : .....	25
3-2 les fonctionnalités de l'application : .....	27
3-3 les interfaces graphiques de l'application : .....	28
Conclusion .....	34
Bibliographie.....	35
Webographie.....	35

# Introduction

Afin de réaliser mon stage de fin d'études de l'ÉCOLE SUPÉRIEUR DE TECHNOLOGIE D'OUJDA, j'ai intégré le Groupe d'études et de la documentation au sein de l'AGEO, du 17 Avril 2006 au 17 Juin 2006.

L'ÉCOLE SUPÉRIEUR DE TECHNOLOGIE D'OUJDA dispense d'un enseignement universitaire à finalité professionnelle. C'est ainsi qu'en parallèle des cours théoriques, des apprentissages plus techniques tels que des projets et stages préparent les étudiants à leur future insertion dans la vie professionnelle.

Le projet que l'on m'a proposé repose sur la réalisation d'une application informatique pour la gestion des rapports de conformités à la fin de prestation AGEO, qui va servir à aider les gens du contrôle de conformité à stocker leurs données ou les remarques de chaque rapport pour pouvoir par la suite les récupérer soit pour consultation, recherche et impression, ainsi, les aider à prendre des décisions qui peuvent améliorer le processus de qualité dans l'AGEO et généralement dans les chemins de Fer du MAROC.

Pour ce faire, j'ai donc commencé par effectuer des visites dans les différents sites de l'AGEO (Ateliers, cellules..), j'ai discuté avec les principales personnes concernées afin de cerner le réel besoin et pour pouvoir comprendre de plus en plus mon thème en essayant de respecter les instructions écrites dans le cahier de charges qui m'a été fourni. Ensuite, j'ai pris le temps de savoir la configuration des ordinateurs sur lesquels mon application va être installée pour pouvoir l'adapter à leurs configurations. A la suite de ce travail, j'ai pu effectuer la phase d'analyse de l'application avec l'outil Merise ainsi que sa réalisation avec le langage de programmation JAVA.

# 1) Présentation de L'Office Nationale des Chemins de Fer

## 1-1 présentation de l'ONCF

Les chemins de fer du Maroc ont une histoire mouvementée et intéressante qui a suivi les courants de la politique internationale dans le pays .Pour le développement du réseau ferré, les faits les plus importants de cette histoire politique sont l'acte d'Algésiras de 1906 et l'accord Franco - Allemand de 1911. Dès 1911 l'autorité militaire fût conduite à construire des chemins de fer au Maroc pour assurer ses propres transports en voie de 0,60 m.

La mise en service des différentes lignes fut réalisée comme suit :

- ⇒ En 1912 Casablanca – Rabat
- ⇒ En 1915 Kénitra – Fès
- ⇒ En 1917 Casablanca – Oued Zem (Lignes des Phosphates)
- ⇒ En 1918 Casablanca – Benguerir
- ⇒ En 1920 Benguerir – Marrakech
- ⇒ En 1921 Oujda - Fès

Il est remarquable de constater que le réseau militaire à voie 0,60 m avait en 1921 à peu près la consistance à voie normale actuelle (1500 Km environ en 10 ans) .Ces voies de 0,60 m furent ouvertes au trafic public le 27 Mars 1916. Dans le domaine commercial, les services rendus par la voie de 0,60 m furent considérables et permirent de se développer en attendant l'établissement des voies normales.

A partir de 1923, la construction des voies normales (1,435 m) et leur ouverture à l'exploitation entraînaient la disparition des voies de 0,60 m qui leur étaient parallèles.

D'autres lignes à voies métriques furent construites pour les besoins militaires et commerciaux :

- ⇒ En 1923 Guercif - Outat EL Haj qui atteignait Midelt en 1930.
- ⇒ En 1923 Kénitra - EL Tleta - Mechra Bel Ksiri
- ⇒ En 1924 Machra Bel Ksiri – ET Tlata Mechra EL Hader.
- ⇒ Entre 1923 et 1928 – Mechra Bel Ksiri Aïn Defali – Fès EL Bali – Outzagh –Aïn Aïcha qui pénétrait profondément dans le Rif.
- ⇒ En 1924 Aïn Defali – Ouezzane.
- ⇒ En 1925 Bir Tam Tam Ahermoumou qui s'embranchait sur la ligne Fès - Oujda.
- ⇒ En 1927 sur la ligne de Marrakech une liaison Caïd Tounsi - EL Jadida.
- ⇒ En 1927 également une antenne, Rabat – Tifelt Khemisset.

La mise en service de ces différentes lignes fut réalisée aux dates suivantes :

- ⇒ Le 5 Avril 1923 Rabat – Kénitra - Sidi Kacem.
- ⇒ Le 1er Septembre 1923 Casablanca – Khouribga.
- ⇒ Le 13 Juillet 1925 Khouribga – Oued Zem.
- ⇒ Le 21 Avril 1925 Casablanca – Rabat.
- ⇒ Le 7 Novembre 1928 Sidi EL Aïdi – Marrakech.
- ⇒ Le 15 Mai 1932 Oujda – Taza.
- ⇒ Le 15 Avril 1934 Taza – Fès
- ⇒ Le 7 Mai 1936 Benguerir – Safi.

Pour faire face à l'évolution du trafic phosphates, la voie a été doublée sur la ligne Casablanca-Khouribga en plusieurs étapes :

- ⇒ 1950 – 1951 Casablanca – Nouaceur.
- ⇒ 1957 – 1958 Nouaceur – Sidi EL Aïdi.
- ⇒ 1962 – 1964 Sidi EL Aïdi – Khouribga.

Cette dernière étape coïncida avec la création de l'ONCF (le 05/08/1963) qui est un établissement public à caractère industriel et commercial doté de la personnalité civile et de l'autonomie financière. Il est placé sous la tutelle technique ministère du transport et sous la tutelle financière du ministère des finances.

Depuis la création de l'office, le Matériel Moteur, le Matériel Remorqué, les installations fixes de Traction n'ont cessé également d'évoluer et ce pour faire face à des exigences accrues du pays (Minerais, augmentation de trafic...), ce qui amenait l'ONCF à procéder d'une part et de façon progressive, à un renforcement de leur parc Moteur, constitué en totalité d'engins à vapeur, et d'autre part à se pencher sur l'étude de l'électrification d'une partie du réseau.

Les réalisations se succédèrent dans tous les domaines :

Samedi 19 Mai 1984, la mise en service de la 2ème voie reliant Casablanca à Rabat (89 Km) fut inaugurée en même temps que le train Navette Rapide (T.N.R). La réalisation de ce grand projet, ayant contribué à améliorer les conditions de transport entre Rabat et Casablanca a donné un souffle nouveau à l'économie Marocaine, et ce par le renforcement de l'industrie nationale, par la création de certaines unités de fabrication de matériaux de la voie et par la création d'un certain nombre d'emplois pendant toute la durée de réalisation du projet. Ce projet a permis à l'ONCF de maîtriser la technologie avancée dans le domaine des études et de réaliser la voie moderne avec des cadres marocains.

Le 27 Mars 1987 : Début d'exploitation de la nouvelle ligne électrifiée : Nouaceur – EL Jorf d'une longueur de 103 Km, avec la création d'un centre de maintenance de matériels : le Dépôt et Ateliers d'EL Jorf. Cette ligne a permis de desservir par voie ferrée la ville d'El Jadida et de relier également les installations de phosphates de Khouribga aux usines chimiques et au port d'EL Jorf.

Actuellement, le réseau se présente sous forme d'un couloir reliant le Sud (Marrakech) à l'est (Oujda) avec des antennes vers Tanger, Safi, Oued Zem, El Jadida et Benguerir. Il dessert les grandes villes et les principaux ports du royaume à l'exception d'Agadir au Sud et Nador au nord.

Pour ce qui est de l'activité de transport, l'ONCF opère sur trois marchés stratégiquement indépendants, à savoir :

- ⇒ le transport de voyageurs (environ 25% des recettes).
- ⇒ le transport de marchandises diverses (environ 25% des recettes).
- ⇒ le transport de phosphates (environ 50% des recettes).

## 1-2 présentation de l'AGEO

L'A.G.E.O est un établissement qui a pour mission la maintenance du matériel roulant ferroviaire fret (wagons) ainsi que le matériel moteur (locomotives) .Situé au nord est du réseau ferré, il occupe une superficie de 10 hectares environ et emploie un effectif en personnel de 175 réparti comme suit :

Hors cadre	: 1
Cadre supérieur	: 1
Cadres	: 5
Encadrant Intermédiaire	:12
Maîtrise	: 3
Exécution	: 153

L'AGEO est constitué de plusieurs services qui assurent la réalisation et le suivi des travaux et des tâches effectuées en parfaite collaboration.

A l'entrée, on trouve le bureau administratif. Celui-ci est réservé au corps et au support administratif. Il est constitué des sections et entités ci-après :

- 1- Section GRH
- 2- Section comptabilité
- 3- Entité Formation
- 4- Entité Gestion

Le support administratif s'intéresse en particulier à tout ce qui touche la gestion du personnel et pour ce faire on se sert d'un certain nombre d'applications facilitant les tâches à réaliser. Parmi ces applications on cite :

- 1- Application GESTOR : contrôle électronique de présence du personnel.
- 2- Application GPRS : Gestion administrative du personnel (maladies, formation, examens...).
- 3- Application de la Solde.

Ensuite les ateliers qui se caractérisent par la diversité des spécialités comme l'entretien du matériel remorqué ou le matériel moteur. Ces ateliers qui forment le service le plus important de l'établissement à savoir le service de production maintenance.

Au niveau des ateliers, la hiérarchie est remarquable. Les chefs d'ateliers se placent en tête de la structure, les chefs d'unités viennent ensuite, puis les assistants, et enfin les agents.

Une grande importance est accordée à l'affichage des communications. Cet acte facilite la circulation des informations ayant trait aux travaux de maintenance et favorise par la même occasion la protection des agents contre les accidents qui peuvent survenir sur les lieux du travail en renforçant le sens de prudence par l'affichage des consignes d'usage à respecter.

Les ateliers disposent d'un espace didactique où les chefs d'atelier peuvent se réunir avec le personnel pour lui dispenser des séances de formation ou d'information et qui sont utilisés également par les stagiaires pour rédiger leurs rapports.

Quant au suivi des affaires techniques ayant trait à la maintenance du matériel, il est assuré par le service technique ou support technique. Ce service s'efforce également de trouver une réponse pour chaque question technique qui se pose ou contrainte qui s'impose. Il est formé de :

- 1- Section lancement qui s'occupe de la programmation et lancement des travaux.
- 2- Section approvisionnement qui est chargée d'assurer les approvisionnements dont l'établissement a besoin. Il dispose d'un grand magasin où sont rangés les pièces reçues.
- 3- Groupe d'études : Ce service (GED) s'occupe de la documentation et de la diffusion des documents et des notes...le GED dispose d'un répertoire et d'une bibliothèque où les documents sont classés dans des fichiers portant un intitulé désignant leur nature. Dans le même service, une cellule s'occupe de l'élaboration et de la gestion des calendriers programme.

## 1-3 présentation des Ateliers AGEO

### Atelier Matériel Moteur :

Atelier Matériel Moteur ou AT1 a pour mission la révision et la maintenance des locomotives GM (Général Motors), les grosses réparations. Il dispose d'un parc de locomotives Diesel de ligne et de manœuvre se traduisant comme suit :

- 1- 22 Locomotives DH
- 2- 11 Locomotives DK
- 3- 18 Locomotives DI

L'AT1 est composé de 5 unités qui assurent la maintenance des locomotives en parfaite collaboration. Chaque unité se charge d'une partie d'entretien à apporter sur l'engin selon le domaine de sa spécialité.

On distingue 2 types d'entretien :

1- L'entretien préventif : il s'agit d'un entretien effectué sur les locomotives de manière programmée et ce pour éviter que des pannes ne surviennent en cours de route. Cet entretien est réalisé en fonction du parcours kilométrique effectué par chaque engin ou en fonction du nombre d'années de service.

2- L'entretien curatif : c'est l'entretien effectué après la survenue d'une panne sur le matériel, ce type est également appelé Accidentelles.

Les unités de production qui sont des divisions de l'atelier et qui sont spécialisées d'un type d'entretien sont en nombre de 5 :

1- Unité de Production Thermique : Elle s'occupe des travaux de démontage et de remontage du Moteur Diesel, et des différents travaux de réparation et d'expertise...

2- Unité de Production Mécanique : Elle s'occupe des travaux de révision, de démontage et de remontage apportés sur les bogies, essieux et caisse...

3- Unité de Production Electrique : Elle a pour mission la révision des locomotives ainsi que les accessoires électriques équipant ces engins...

4- Unité de Production Maintenance : Ses travaux portent sur le suivi et la réalisation des visites ainsi que la maintenance des locomotives de premier niveau qui précèdent la réalisation d'un train...

5- Unité de Production Machines Outils et Installations : Elle se charge des travaux de maintenance des équipements, de contrôle des huiles, d'étalonnage des instruments de mesure...

## **II- Atelier Matériel Frêt (Remorqué) :**

L'Atelier Matériel Frêt (Remorqué) est un atelier dont la mission porte sur les travaux de réparation et de révision des wagons. Le parc est riche en wagons plats, couverts, tombereaux, trémies, citernes...

L'atelier est composé de trois unités de production :

1- Unité de Production Ferrage : Elle effectue les travaux de révision des châssis et de caisse ainsi que les travaux de révision des wagons. Elle fait aussi le suivi des projets d'investissement...

2- Unité de Production Roulement Bogies : Elle fait les travaux de lavages des wagons, le suivi du roulement des essieux, la révision des essieux et de leurs boîtes...

3- Unité de Production Frein, Menuiserie, Peinture constituée de:

3-1) L'équipe Frein : Elle s'occupe de la révision du frein et de ses équipements.

3-2) L'équipe Peinture : Elle s'occupe des travaux de peinture

3-3) L'équipe Menuiserie : Elle s'occupe des travaux de menuiserie.

## 1-4 présentation de l'ISO

Pour s'affirmer à l'échelon national en tant qu'établissement leader en matière de maintenance du matériel ferroviaire, l'A.G.E.Oujda (établissement régional de l'ONCF) s'est proposé comme objectif la certification des prestations qu'il assure.

A cet égard, il a procédé à la mise en place d'une démarche qualité selon la norme ISO 9001/2000 pour reconverter selon cette version le certificat ISO 9002 qu'il possède depuis 2001.

L'Organisation Internationale de Normalisation est une fédération mondiale d'organismes nationaux de normalisation. Elle rassemble un certain nombre de comités, de façon à ce que chaque comité membre soit intéressé par un domaine d'étude, ce qui lui confère l'appartenance au comité technique créé à cet effet.

L'A.G.E.Oujda a procédé à l'application des normes ISO à ses processus de travail afin d'améliorer la qualité de ses prestations et répondre par là même aux exigences de ses clients.

Parmi les chapitres de la norme ISO 9001/2000, il existe celui du management des ressources, vu l'importance capitale qu'il revêt. En effet, tout système de qualité ne peut survivre et progresser que s'il accorde une place de choix aux ressources dont l'entreprise dispose qu'elles soient humaines (en personnel) ou matérielles et environnementales.

Dans ce cadre, l'AGEO a adopté certaines démarches qui résident dans l'implantation du concept « organisation » dans tout l'établissement selon les exigences de la norme (à savoir la mise à disposition des ressources, l'évaluation de l'espace environnemental et d'infrastructure). La certification selon ISO 9002 lui avait déjà permis de favoriser les concepts précités. Il s'agit dans la nouvelle version de les approfondir pour arriver à perfectionner son travail avec plus de fiabilité...

La norme ISO 9001/ 2000 encourage l'adoption d'une approche processus lors du développement, la mise en œuvre et l'amélioration de l'efficacité d'un système de management de la qualité, afin d'accroître la satisfaction des clients par le respect de leurs exigences.

La norme spécifie les exigences pour un système de management de la qualité qui peuvent être utilisées par l'organisme en interne ou à des fins de certification ou contractuelles. Pour bien comprendre les finalités des exigences de l'ISO, cette norme a conçu huit chapitres.

Les intitulés de ces chapitres sont les suivants :

- 1) Domaine d'application
- 2) Référence normative
- 3) Termes et définitions
- 4) Système de management de la qualité
- 5) Responsabilité de la direction
- 6) Management des ressources
- 7) Réalisation du produit
- 8) Mesures, analyse et amélioration

Le chapitre 6 de la norme ISO 9001/2000 traite du management des ressources. Par ressources, il faut entendre :

- 1- les moyens humains
- 2- les moyens matériels
- 3- l'espace environnemental

Le management de ces trois éléments constitue la base de la démarche qualité.

L'AGEO détermine et fournit les ressources nécessaires pour :

- 1- mettre en œuvre et entretenir le système de management de la qualité
- 2- accroître la satisfaction des clients en respectant leurs exigences
- 3- améliorer en continu les processus de travail

Pour obtenir la conformité du produit, l'environnement de travail est assaini par l'application :

- 1- des principes des 5 S : Débarras, rangement, nettoyage, ordre et rigueur
- 2- des principes des 5 M : Méthode, moyens, milieu, matières et main d'oeuvre

Pour éviter les incidents et les accidents de travail, l'AGEO effectue des campagnes d'hygiène et de sécurité pendant toute l'année et plus intensément tous les mois d'avril et de novembre. Ces campagnes ont lieu pour rappeler les incidents précédents, et prévenir les risques probables.

Les AGEO procèdent actuellement à une démarche pour la certification sur la santé et la sécurité du personnel. (SST)

# III) Analyse et conception de la base de données

## **2.1 Nécessité et utilité de l'application**

Afin de mieux maîtriser les éventuelles non conformités dans les prestations de production (maintenance Préventive et curative appliqué aux locomotives Diesel Electriques de ligne et de manœuvre type General Motors) que l'atelier matériel moteur dispose, il est impératif pour l'AGEO de disposer d'une application informatique qui puisse aider à gérer les contrôles de conformités assurés aussi bien en interne par l'AT1 (Matériel Moteur) lui-même pour ses services que par le GED du Service Technique, intervenant dans le cadre d'une étroite collaboration avec les quatre entités de production de l'atelier Matériel Moteur .

Jusqu'à présent, le processus « Contrôle de conformité » n'utilisait que les supports papiers comme enregistrement et les conditions du déroulement de ce moyen de mesure ne sont pas formalisés et les données issues du contrôle effectué par les parties concernés ne débouchent pas sur des statistiques fiables qu'on pourrait consulter et utiliser comme élément de diagnostic de l'état de santé du matériel et de l'efficacité de l'organisation de la maintenance en vigueur et comme outil d'aide à la prise de décision pour la mise en œuvre d'actions correctives ou préventives.

L'application informatique de gestion des rapports de conformités à la fin de prestation AGEO permettra sûrement de contrôler les lacunes sur le plan du suivi du résultats du contrôle de conformité qu'au niveau du taux d'efficacité des actions entreprises et issu des données de cette prestation .

## 2.2 Outils de réalisation de l'application

La réalisation d'une telle application doit certainement passer par une base de données où laquelle les données seront enregistrées. Le choix d'un Système Gestionnaire d'une base de données (SGBD) joue un rôle très important avant de commencer l'analyse et la réalisation. Le choix de mon SGBD a été simple car tous les ordinateurs de l'AGEO sont munis de Microsoft Access (pas besoin d'installer un autre SGBD si on veut installer l'application dans un autre ordinateur), et donc puisque les fonctionnalités que l'application doit fournir ne demande pas plus que ceux que Microsoft Access en dispose, alors l'utilisation de MS Access a été un choix très convaincant.

Maintenant vient le rôle du choix du langage de programmation, ce choix était l'utilisation du langage de programmation JAVA, parce que ce dernier est un langage orienté objet et il me permettra de diviser mon travail de façon logique et bien structuré, la deuxième chose c'est que JAVA offre beaucoup de méthodes, bibliothèques, documentation qui pourront me faciliter la tâche et en même temps de réaliser un bon travail.

Pour pouvoir créer des interfaces graphiques sous JAVA, j'ai utilisé un environnement de développement intégré (EDI) qui est ECLIPSE, c'est un programme regroupant un éditeur de texte, un compilateur, des outils automatiques de fabrication, et un débogueur. Il existe d'autres EDI pour JAVA qui offre la création des interfaces graphiques de façon simple sans avoir recours à écrire le code mais j'ai préféré la création de toute l'application en mode texte.

L'une des fonctionnalités que l'application doit offrir est la recherche multicritères des enregistrements, et donc l'utilisation d'une « JTable » qui est un objet swing (JAVA) m'a été indispensable pour l'affichage de ces recherches, et puisque la JTable n'offre pas beaucoup d'options comme le tri par exemple, j'ai préféré utiliser la « JXtable » que l'API swingX offre, ainsi je pourrai bénéficier du tri des colonnes par défaut ainsi qu'à d'autres options que la JTable n'offre pas.

L'une des fonctionnalités que l'application doit offrir est l'exportation des résultats des recherches effectuées vers MS Excel, pour y remédier, j'ai utilisé la bibliothèque POI qui est un projet de Jakarta d'Apache Software Foundation permettant de manipuler de divers types de fichiers créés par Microsoft avec le langage JAVA. Ainsi avec POI, j'ai la possibilité de travailler avec des fichiers Excel et word. Et puisque POI a plusieurs composantes, j'ai choisi le composant HSSF qui permet de travailler avec des fichiers Excel (XLS) en écriture et lecture.

L'une des fonctionnalités que l'application doit offrir est la génération des états. J'ai utilisé l'outil iReport qui est un outil de conception d'Etats exclusivement réservé à la création de fichiers de description pour JasperReports. Il permet donc de produire de manière assez intuitive des fichiers .jrxml (fichiers xml) exploitables par JasperReports pour générer des rapports au sein d'une application Java. Le format de rapport généré dépend ensuite de JasperReports et du code utilisé (rtf, pdf, csv...).

L'une des fonctionnalités que l'application doit offrir c'est le changement des styles visuels, j'ai choisi donc des styles visuels « synthetica » qui sont l'œuvre de la firme JAVASOFT Software Engineering et qui sont des styles très bien conçus et qui donne un look très raffiné et très professionnelle à l'application en plus d'un style visuel signé JGOODIES, qui est un look très rapide et très simple en même temps.

## 2.2 Démarche de création de la base de données

Avant de commencer la création de l'application un travail d'analyse préalable est Indispensable. Il est nécessaire donc d'analyser le problème à traiter en partant des résultats à Obtenir (en sortie) avec leur fréquence.

La première étape fut l'analyse. Avant de pouvoir créer ma base de donnée, il m'a fallu avoir une idée claire de ce que seront mes besoin pour cette base de donnée. J'ai préparé une analyse approfondie de mes besoins, c'est-à-dire, quelles sont les informations lors de l'élaboration d'un rapport de contrôle, et quelles sont les informations qui doivent être mentionné. Connaissant les résultats dont j'ai besoin, il faut découvrir quels sont les champs nécessaires pour atteindre les formulaires et les états.

La seconde étape consiste à regrouper en entités toutes les informations réunies lors de la première étape.

La troisième étape consiste à déterminer les relations entre les différentes tables.

L'aspect pratique de relier des tables sur des champs en commun est pour éviter la redondance des données. Il est inutile de réécrire plusieurs fois les mêmes informations. La force des tables reliées est justement de nous donner accès à l'information d'une autre table que l'on aurait pas sans une relation entre les tables.

## 2.3 Les problèmes à résoudre

C'est dans cette étape que commence vraiment la phase d'analyse.

Cette étape consiste à discuter avec mes maîtres de stage et les utilisateurs de cette application pour savoir où l'on met les pieds et de comprendre le fonctionnement actuel de l'élaboration d'un rapport de contrôle de conformité.

Le cahier de charge ainsi qu'aux informations cueillites d'après toutes les personnes interviewés m'ont permis de comprendre les différentes étapes de la réalisation d'un rapport de contrôle de conformité.

En plus de tout ça, il ma été demandé d'intégrer dans mon application une partie destinée a la gestion des visites des locomotives avec leurs performances à la sortie ainsi qu'une gestion des accidentelles.

Voici en gros, le résumé que je me suis fait pour élaborer les résultats à obtenir.

Quand une locomotive entre dans l'ateliers 1 pour une visite préprogrammé ou une accidentelle, les collaborateurs responsables de chaque unité (Thermique, Electrique ou Mécanique) élaborent une liste des différents anomalies constatées et s'engagent à les corriger dans le temps imparti. Quand toutes les anomalies seront corrigées, la personne responsable du contrôle des locomotives dans l'AGEO sera amenée à faire un contrôle de cette locomotive pour vérifier si les anomalies ont été bien corrigées et qu'il n'existe pas d'autres anomalies.

Dans le cas de l'absence d'anomalies, alors il n'y as pas de reprise de prestation (la locomotive sera libérée) mais dans le cas où le contrôleur constate des anomalies, surtout celles qui pourront nuire à la sécurité du train et des passagers, celles-ci seront notées dans le rapport de contrôle de conformité et ainsi la locomotive doit retourner à l'atelier pour que ces anomalies se corrigent.

A la fin des corrections, le contrôleur doit revérifier la locomotive pour voir est ce que les anomalies ont été bien corrigées. La locomotive sera libérée sous responsabilité du contrôleur et sous visa du chef d'atelier.

Si au cour des corrections, il n'était pas possible de réparer toutes les anomalies détectées pour respecter le temps de sortie de la locomotive, il se peut que cette locomotive soit libéré par dérogation sous la responsabilité du chef de production et du chef d'établissement en sachant qu'elle ne doit pas faire preuve d'une anomalie liée à la sécurité.

Pour ce qu'il s'agit de la gestion des visites et des accidentelles, quand la locomotive entre dans l'atelier 1, chaque unité de production vérifie sa partie dans la locomotive , et il se peut que des organes soient montées ou démontées en fonction de(s) l'anomalie(s) constaté(s) .

## 2.4 Les résultats à obtenir

Le but de cette étape est de recenser tous les résultats que l'application de gestion des contrôles de conformité à la fin de prestation doit pouvoir nous fournir, donc en d'autres termes c'est l'élaboration du dictionnaire de données.

Les informations du contrôle sont:

- 1- Date, lieu, locomotive etc....
- 2- Le genre de prestation qui a été sujet de contrôle
- 3- Les anomalies détectées et corrigées par l'AT1
- 4- Les anomalies détectées par le contrôle
- 5- Le besoin de reprise de prestation ou de dérogation

Dans ce projet, les résultats à obtenir sont :

- Les informations générales des visites avec leurs identifiant, date d'entrée de la machine et sa date de sortie, date d'entrée aux unités de production, les pièces neuves et les pièces usagées ainsi qu'aux performances à la sortie de la locomotive.
- Les informations générales des accidentelles avec leur identifiant, le numéro de la locomotive, la date de l'incident, la nature d'avarie, les organes montés et déposés ainsi qu'à la matière.
- Les informations générales sur le contrôle avec leurs identifiant, date du contrôle, lieu du contrôle, numéro de locomotive, numéro des bogies, genre de prestation, durée d'immobilisation, documents de maintenance consultés et documents d'enregistrements consultés, durée du contrôle, nom du contrôleur, matricule du contrôleur, remarques du contrôleur.
- La liste des anomalies Thermiques, Electriques et Mécaniques constatées et corrigées par l'AT1 avec pour chaque partie le responsable, la date d'entrée et la date de correction.
- La liste des anomalies et des organes Thermiques, Electriques et Mécaniques constatées par le contrôle de conformité.
- Les informations sur la reprise de prestation (reprise de prestation ou non), le responsable, la date de reprise de prestation, le responsable de la dérogation (si elle a eu lieu).
- Les informations sur la décision du contrôleur (conforme ou non conforme), la date de vérification, la date de libération, le train assuré, la durée d'immobilisation dans l'AT1 et des remarques.

**NB :**

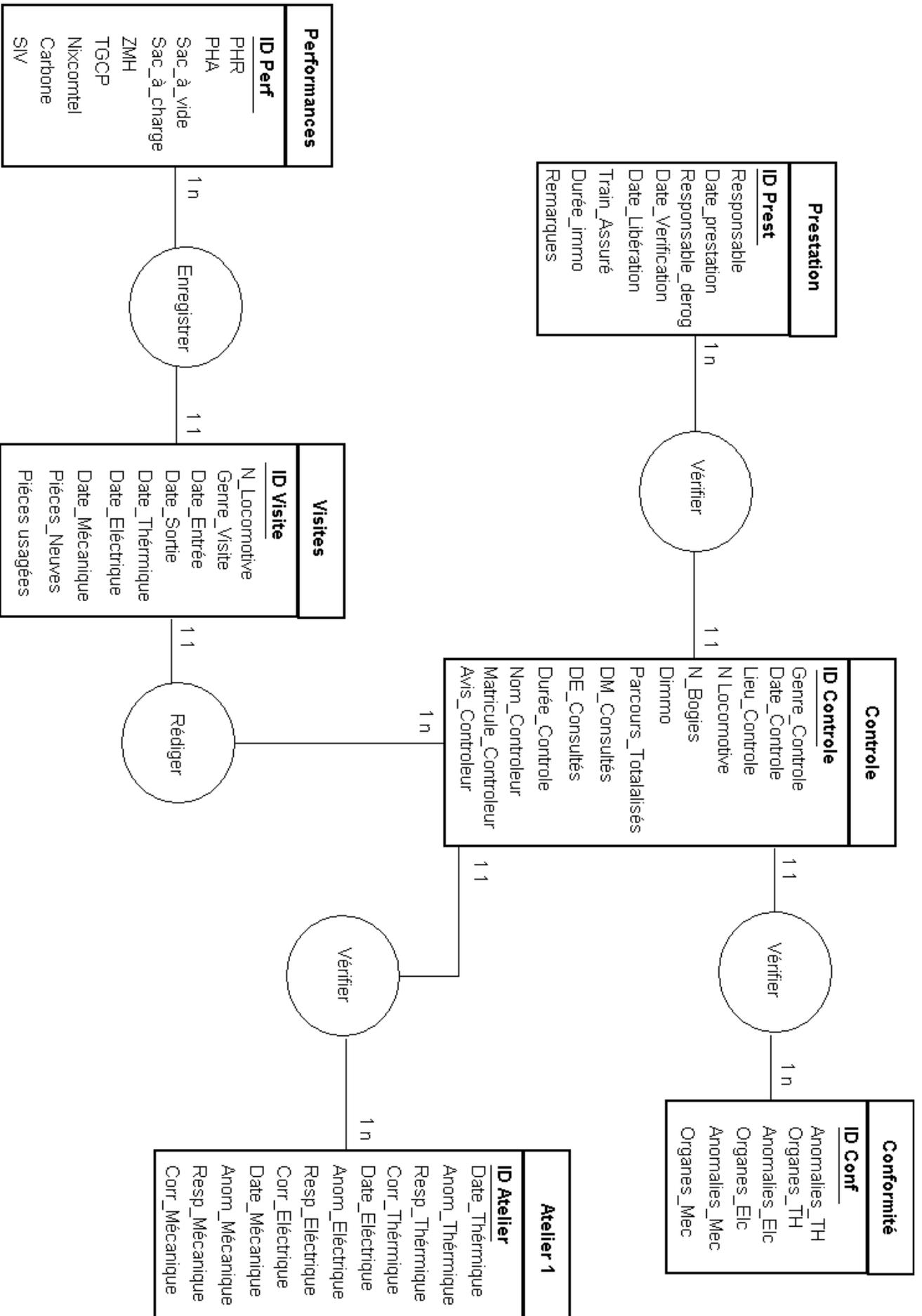
- Pour les dates, j'ai préféré l'utilisation de type (Texte) pour ne pas avoir de problèmes lors de l'enregistrement des données et pour ne pas limiter le format de la date introduite.
- Pour les remarques et les constatations lors du contrôle de conformité ou celui de AT1, j'ai préféré d'utiliser le type (Memo) pour ne pas restreindre la taille du texte que l'utilisateur va entrer pour remplir les champs correspondants.
- Pour les identifiants ou les numéros de fiches, j'ai choisi le format (numérique).
- Pour toutes les autres informations que l'utilisateur remplira, il ont le type (texte).

## Le dictionnaire des données :

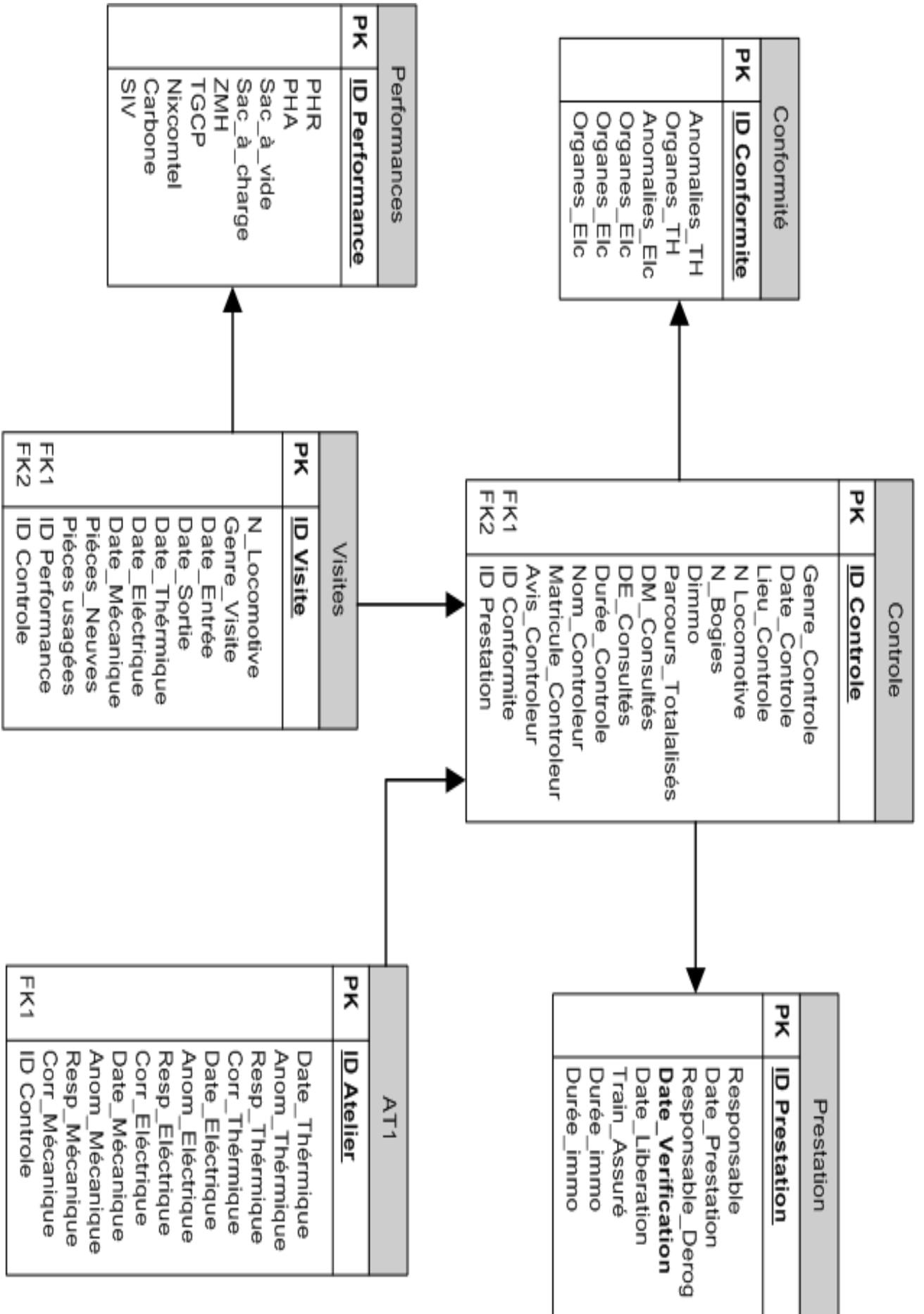
Données	Désignation	Type	Longueur	Nature	Règle de calcul & d'intégrité
Code visite	Code de la visite	Numérique	10	élémentaire	Clé
Date entrée	Date d'entrée de la machine	Alphanumérique	10	élémentaire	---
Date sortie	Date de sortie de la machine	Alphanumérique	10	élémentaire	---
Date thermique	Date d'entrée a l'unité thermique	Alphanumérique	10	élémentaire	---
Date électrique	Date d'entrée a l'unité électrique	Alphanumérique	10	élémentaire	---
Date mécanique	Date d'entrée a l'unité mécanique	Alphanumérique	10	élémentaire	---
Pièces neuves	Les pièces neuves qui vont être montée	Alphanumérique	200	élémentaire	---
Pièces usages	Les pièces usagées qui vont être démontée	Alphanumérique	200	élémentaire	---
Code accident	Code de l'accident	Numérique	10	élémentaire	Clé
N° locomotive	Le numéro de la machine	Alphanumérique	10	Elémentaire	---
Date incident	La date de l'incident	Alphanumérique	10	Elémentaire	---
Nature d'avari	La nature de l'avari	Alphabétique	200	Elémentaire	---
Organes montées	Les organes montées	Alphanumérique	200	Elémentaire	---
Matière	La matière	Alphanumérique	200	Elémentaire	---
Code contrôle	Le code du contrôle	numérique	10	Elémentaire	Clé
Date contrôle	La date du contrôle	Alphanumérique	10	Elémentaire	---
Lieu contrôle	Le lieu du contrôle	Alphanumérique	10	Elémentaire	---
N° locomotive	Le numéro de la machine	Alphanumérique	10	Elémentaire	---
N° bogies	Les numéros des bogies	Alphanumérique	10	Elémentaire	---
Genre contrôle	Le genre du contrôle	Alphanumérique	20	Elémentaire	---
Durée d'immobilisation	La durée de l'immobilisation	Alphanumérique	20	Elémentaire	---
Documents de maintenances	Les documents de maintenances consultes	Alphanumérique	20	Elémentaire	---
Documents d'enregistrements	Les documents d'enregistrements consultes	Alphanumérique	20	Elémentaire	---
Durée du contrôle	La durée du contrôle	Alphanumérique	20	Elémentaire	---
Nom contrôleur	Le nom du contrôleur	Alphanumérique	20	Elémentaire	---
Matricule contrôleur	Le matricule du contrôleur	Alphanumérique	20	Elémentaire	---
Remarques du contrôleur	Les remarques du contrôleur	Alphanumérique	200	Elémentaire	---
Code AT1	Le code du contrôle d'AT1	Numérique	10	Elémentaire	Clé
Date thermique	Date d'entrée a l'unité thermique	Alphanumérique	10	Elémentaire	---
Responsable	Le responsable de la partie thermique	Alphanumérique	10	Elémentaire	---
Date correction	La date de correction des anomalies thermiques	Alphanumérique	10	Elémentaire	---
Date électrique	Date d'entrée a l'unité électrique	Alphanumérique	10	Elémentaire	---
Responsable	Le responsable de la partie électrique	Alphanumérique	10	Elémentaire	---
Date correction	La date de correction des anomalies électriques	Alphanumérique	10	Elémentaire	---
Date mécanique	Date d'entrée a l'unité mécanique	Alphanumérique	10	Elémentaire	---
Responsable	Le responsable de la partie mécanique	Alphanumérique	10	Elémentaire	---
Date correction	La date de correction des anomalies mécaniques	Alphanumérique	10	Elémentaire	---
Code conformité	Le code du contrôle de	Numérique	10	Elémentaire	Clé

	conformité				
Anomalies thermiques	Les anomalies thermiques constatés	Alphanumérique	200	Elémentaire	---
Organes thermiques	Les organes thermiques défectueux	Alphanumérique	200	Elémentaire	---
Anomalies électriques	Les anomalies électriques constatés	Alphanumérique	200	Elémentaire	---
Organes électriques	Les organes électriques défectueux	Alphanumérique	200	Elémentaire	---
Anomalies mécaniques	Les anomalies mécaniques constatés	Alphanumérique	200	Elémentaire	---
Organes mécaniques	Les organes mécaniques défectueux	Alphanumérique	200	Elémentaire	---
Code prestation	Le code de la prestation	Numérique	10	Elémentaire	Clé
Date prestation	La date de prestation	Alphanumérique	20	élémentaire	---
Responsable	Le responsable	Alphanumérique	20	Elémentaire	---
Dérogation	Dérogation accordé par	Alphanumérique	20	Elémentaire	---
Date vérification	La date de vérification	Alphanumérique	20	Elémentaire	---
Remarques	Les remarques supplémentaires	Alphanumérique	200	élémentaire	---
Date libération	La date de la libération	Alphanumérique	20	Elémentaire	---
Train assuré	Numéro de a mise à la consommation	Alphanumérique	20	Elémentaire	---
Date opération	Date de la mise à la consommation	Alphanumérique	20	Elémentaire	---
Immobilisation	Durée d'immobilisation dans l'AT1	Alphanumérique	20	Elémentaire	---
Code performance	Le code des performances	Numérique	10	Elémentaire	Clé
N° locomotive	Le numéro des locomotives	Alphanumérique	10	élémentaire	---
Genre visite	Le genre de prestation	Alphanumérique	20	Elémentaire	---
Puissance	La puissance de la machine	Alphanumérique	20	Elémentaire	---
PHR	---	Alphanumérique	20	Elémentaire	---
PHA	---	Alphanumérique	20	Elémentaire	---
Sac a vide	---	Alphanumérique	20	Elémentaire	---
Sac en charge	---	Alphanumérique	20	Elémentaire	---
ZMH	---	Alphanumérique	20	Elémentaire	---
TGCP	---	Alphanumérique	20	Elémentaire	---
Nixcomtel	---	Alphanumérique	20	Elémentaire	---
Carbonne	Le taux de carbone dans l'huile	Alphanumérique	20	Elémentaire	---
SIV	---	Alphanumérique	20	Elémentaire	---

## 2.5 Le modèle conceptuelle des données :



## 2.5 Le modèle logique des données :



# III) présentation de l'application

## 3-1 Présentation de l'outil de programmation JAVA

Java est à la fois un langage de programmation et une plateforme d'exécution. Le langage Java a la particularité principale d'être portable sur plusieurs systèmes d'exploitation tels que Windows, MacOS ou Linux. C'est la plateforme qui garantit la portabilité des applications développées en Java.

Le langage reprend en grande partie la syntaxe du langage C++, très utilisé par les informaticiens. Néanmoins, Java a été épuré des concepts les plus subtils du C++ et à la fois les plus déroutants, tels que les pointeurs ou les templates. Les concepteurs ont privilégié l'approche orientée objet de sorte qu'en Java, tout est objet à l'exception des primitives (nombres entiers, nombres à virgules, etc.).

Java permet de développer des applications autonomes mais aussi, et surtout, des applications client serveur. Côté client, les applets sont à l'origine de la notoriété du langage. C'est surtout côté serveur que Java s'est imposé dans le milieu de l'entreprise grâce aux servlets, le pendant serveur des applets, et plus récemment les JSP (Java Server Pages) qui peuvent se substituer à PHP et ASP.

Les applications Java peuvent être exécutées sur tous les systèmes d'exploitation pour lesquels a été développée une plateforme Java, dont le nom technique est JRE (Java Runtime Environment - Environnement d'exécution Java). Cette dernière est constituée d'une JVM (Java Virtual Machine - Machine Virtuelle Java), le programme qui interprète le code Java et le convertit en code natif. Mais le JRE est surtout constitué d'une bibliothèque standard à partir de laquelle doivent être développés tous les programmes en Java. C'est la garantie de portabilité qui a fait la réussite de Java dans les architectures client serveur en facilitant la migration entre serveurs, très difficile pour les gros systèmes.

La plateforme et le langage Java sont issus d'un projet de Sun microsystem datant de 1990. L'ingénieur Patrick Naughton n'était pas satisfait par le langage C++ utilisé chez Sun, ses interfaces de programmation en langage C, ainsi que les outils associés. Alors qu'il envisageait une migration vers NeXT, on lui proposa de travailler sur une nouvelle technologie et c'est ainsi que le **Projet Stealth** (furtif) vit le jour.

Le **Projet Stealth** fut rapidement rebaptisé **Green Project** avec l'arrivée de James Gosling et de Mike Sheridan. Ensemble, et aidés d'autres ingénieurs, ils commencèrent à travailler dans un petit bureau de la rue Sand Hille de Menlo Park en Californie. Ils essayèrent d'élaborer une technologie pour le développement d'applications d'une nouvelle génération, offrant à Sun la perspective d'opportunités uniques.

L'équipe envisageait initialement d'utiliser le langage C++, mais l'abandonna pour différentes raisons. Tout d'abord, ils développaient sur un système embarqué avec des ressources limitées, estimaient que l'utilisation du C++ demandait un investissement trop important et que cette complexité était une source d'erreur pour les développeurs. Les lacunes de ce langage au niveau du **garbage collector** impliquaient que la gestion de la mémoire devait être programmée manuellement, un challenge mais aussi une source d'erreur. L'équipe était aussi troublée par les lacunes du langage au niveau de la sécurité, de la programmation distribuée, du multi-threading. De plus, ils voulaient une plateforme qui puisse être portée sur tout type d'appareils.

Bill Joy avait envisagé un nouveau langage combinant le meilleur du langage de programmation Mesa et du langage C. Dans un article appelé *Plus loin (Further)*, il proposa à Sun que ses ingénieurs développent un environnement orienté objet basé sur le langage C++. A l'origine, Gosling envisageait de modifier et d'améliorer le langage C++, qu'il appelait C++ ++ --, mais l'idée fut bientôt abandonnée au profit du développement d'un nouveau langage de programmation qu'ils appelèrent **Oak (chêne)** en référence à un arbre planté juste devant la fenêtre de leur bureau.

L'équipe travailla avec acharnement et, à l'été 1992, ils furent capables de faire une démonstration incluant le système d'exploitation Green, le langage Oak (1992), les bibliothèques et le matériel. Leur première réalisation, présentée le 3 septembre 1992, fut la construction d'un PDA appelé **Star7** ayant une interface graphique et un agent intelligent appelé **Duke** pour prêter assistance à l'utilisateur. En Novembre de la même année, le **Green Project** fut abandonné pour devenir **FirstPerson, Inc**, appartenant en totalité à Sun Microsystems et l'équipe fut relocalisée à Palo Alto. L'équipe **FirstPerson** était intéressée par la construction d'outils hautement interactifs et quand Time Warner publia un RFP en faveur d'un décodeur multifonction, FirstPerson changea d'objectif pour proposer une telle plateforme. Cependant, l'industrie de la télé par câble trouva qu'elle offrait trop de possibilités à l'utilisateur et FirstPerson perdit le marché au profit de Silicon Graphic. Incapable d'intéresser l'industrie audiovisuelle, la société fut réintroduite au sein de Sun.

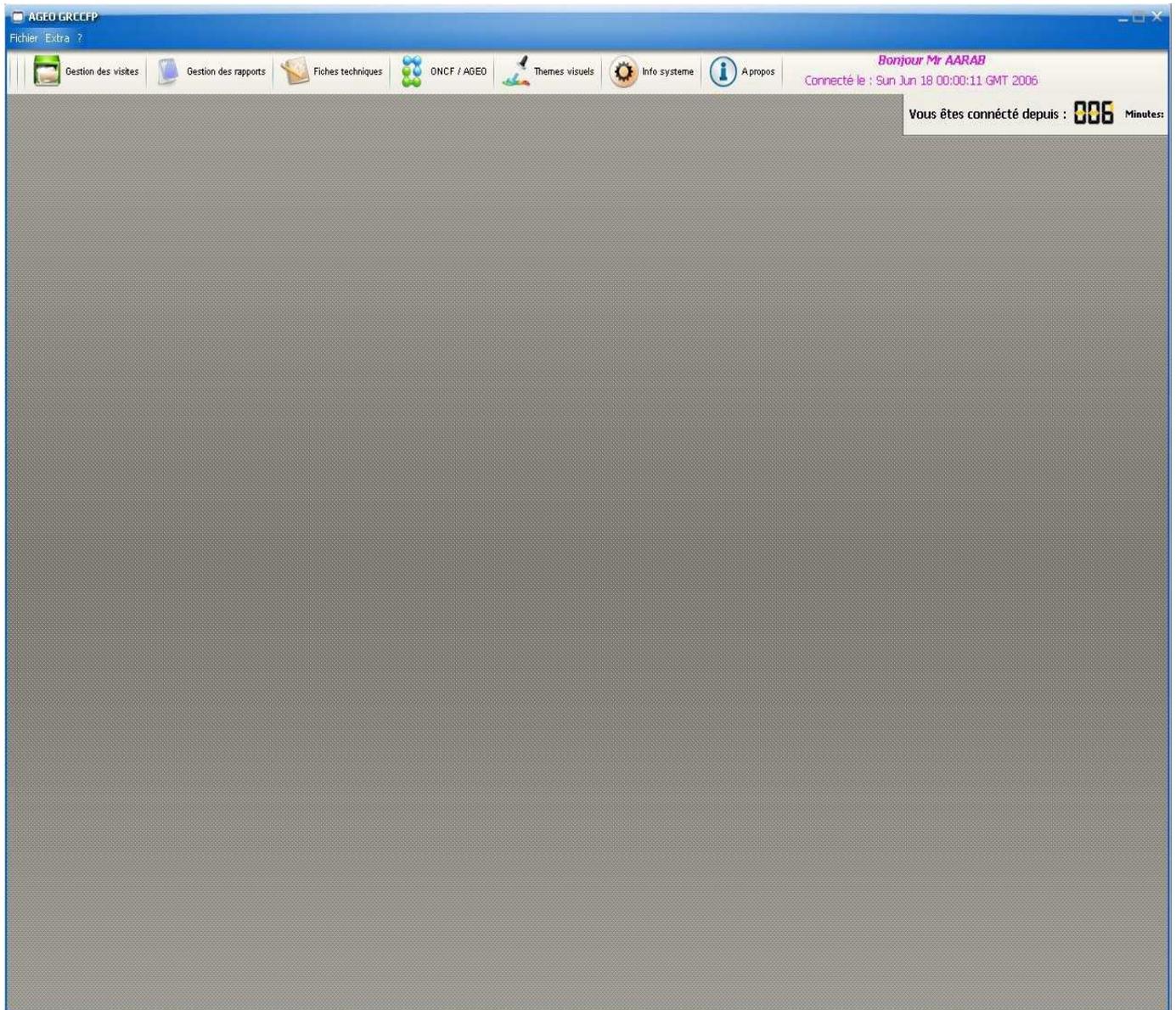
De juin à juillet 1994, après trois jours de remue-méninge avec John Gage, James Gosling, Joy, Naughton, Wayne Rosing et Eric Schmidt, l'équipe recentra la plateforme sur le Web. Ils pensaient qu'avec l'avènement du navigateur Mosaic, Internet était le lieu où allait se développer le même genre d'outil interactif que celui qu'ils avaient envisagé pour l'industrie du câble. Naughton développa comme prototype un petit navigateur Web, WebRunner qui deviendra par la suite HotJava.

La même année le langage fut renommée Java après qu'on eut découvert que le nom **Oak** était déjà utilisé par un fabricant de carte video. Le nom Java fut inventé dans un petit bar fréquenté par quelques membres de l'équipe. Il n'est pas clair de savoir si oui ou non le nom est un acronyme, bien que certains prétendent qu'il signifie **James Gosling, Arthur Van Hoff et Andy Bechtolsheim** ou tout simplement **Just Another Vague Acronym** (littéralement un nouvel acronyme vague). La croyance selon laquelle Java doit son nom aux produits vendus dans le bar est le fait que le code sur 4 octets (également appelés nombre magique) des fichiers de classe est en hexadécimal 0xCAFEBABE. En octobre 1994, HotJava et la plateforme Java furent présentés pour Sun Executives. Java 1.0a fut disponible en téléchargement en 1994 mais la première version publique du navigateur HotJava arriva le 23 mai 1995 à la conférence **SunWorld**. L'annonce fut effectuée par John Gage, le directeur scientifique de Sun Microsystems. Son annonce fut accompagnée de l'annonce surprise de Marc Andressen, vice président de l'exécutif de Netscape que Netscape allait inclure le support de Java dans ses navigateurs. Le 9 janvier 1996, le groupe Javasoft fut constitué par Sun Microsystems pour développer cette technologie. Deux semaines plus tard la première version de Java était disponible.

## 3-2 les fonctionnalités de l'application

- 1- Un panneau d'identification au démarrage de l'application pour assurer la confidentialité et la sécurité des informations.
- 2- La gestion des Visites des locomotives ainsi que la possibilité d'insertion des performances de la machine sa sortie.
- 3- La gestion des incidents des machines.
- 4- La Recherche multicritères pour les visites et les incidents avec possibilité d'exportation vers MS EXCEL.
- 5- La gestion des rapports de conformité à la fin de prestation AGEO qui inclue :  
=> L'insertion des anomalies corrigées par l'AT1, la date de correction et le responsable.  
=> L'insertion des anomalies constatées par le contrôle, des informations sur le contrôle, les organes défectueux selon leurs types.
- 6- La Recherche multicritères des rapports de contrôle avec possibilité d'exportation vers MS EXCEL.
- 7- La Recherche multicritères pour les anomalies répétitives selon l'organe défectueux avec possibilité d'exportation vers MS EXCEL.
- 8- La possibilité d'ajouter des organes des locomotives soit thermiques, Electriques ou Mécaniques, des locomotives, des genres de visites, des documents de contrôles ou d'enregistrements consultés.
- 9- La possibilité d'imprimer les rapports de contrôles ou ceux du contrôle d'AT1.
- 10- La possibilité de savoir des résultats statistiques qui affiche par exemple le nombre de locomotives contrôlées par chaque type soit par année ou selon les données qui se trouvent dans la base de donnée.
- 11- Un afficheur des temps qui affiche la durée de connexion dans l'application que vous pouvez le cacher/afficher selon vos préférences.
- 12- une Fiche présentatif des différentes locomotives et wagons ONCF avec la possibilité de consulter pour les locomotives les caractéristiques, les parcours, les comportements etc.entre les années 1991-2005
- 13- une Fiche présentatif de l'ONCF et de l'AGEO, des différents ateliers de l'AGEO, du système qualité de l'AGEO.
- 14- La possibilité de changer de styles visuels de l'application afin de donner encore plus de plaisir à l'utilisateur de l'application.
- 15- La possibilité de consulter des informations sur le système ou sur sa configuration.
- 16- La possibilité de consulter un historique sur le langage de programmation JAVA et sur mon Ecole l'ESTO.
- 17- La possibilité de verrouiller l'application en cas d'inutilisation.

### 3-3 l'interface graphique de l'application



La fenêtre principale de l'application est une fenêtre MDI (Multiple Documents Interface), Ce type d'interface permet de pouvoir manipuler plusieurs fenêtres au sein de la même application.

Historique des visites Locomotives

Visites Accidentelles Rechercher

Visites des locomotives

Avancer à l'enregistrement N°:

N° Fiche:

N° Locomotive:

Genre Msite:

Date Entrée:

Date Sortie:

Date AT-Thermique:

Date AT-Électrique:

Date AT-Mécanique:

Pièces Neuves:

Pièces usagées:

Le formulaire de la gestion des visites des locomotives

Gestion des rapports à la fin de prestation AGED

Contrôle ATI Contrôle Conformité Libération  OK

Générale Recherche Statistiques Extra

Gestion des Rapports

N° Fiche:

Genre du contrôle:

Date du contrôle:

Lieu du contrôle:

N° Locomotive:

N° Bogies:

Durée d'immobilisation:

Parcour totalisé:

Fiche Conformitée:

Fiche d'enregistrement:

Durée du contrôle:

Nom contrôleur:

Matricule contrôleur:

Observations:

Le formulaire de gestion des rapports de conformités

## **Conclusion**

Le stage que j'ai effectué dans l'Office Nationale des Chemins de Fer / Ateliers Gros Entretiens d'Oujda d'une durée de deux mois m'a permis de mettre en œuvre les connaissances acquises durant mes deux années d'études et de pouvoir les adapter aux besoins du projet.

Ce stage a été une expérience très riche et très bénéfique au cours duquel j'ai eu l'occasion d'acquérir de nouvelles connaissances dans le domaine de la maintenance des locomotives et des wagons, en outre, il m'a donné une idée sur l'esprit du travail, ses contraintes quotidiennes ainsi que sur la nécessité d'une certaine coopération pour la bonne marche de tout organisme.

Pour conclure je tiens à renouveler mes plus hautes considérations à monsieur le chef d'établissement (M.HAJJOUBI MOHAMMED) et aussi à mes deux encadrants qui ont tous fait pour que mon stage soit le meilleur que possible et mes sincères remerciements à l'ensemble du personnel de l'AGEO Oujda.

## Bibliographie

- Herbert Schildt -Java 2 Complete Reference 5<sup>E</sup>
- Doug Lowe, Java All-In-One Desk reference for Dummies, Wiley Publishing
- Serge Tahé - APPRENTISSAGE DU LANGAGE JAVA
- Addison Wesley - Database Design For Mere Mortals 2nd Edition
- Maydene Fisher,Jon Ellis & Jonathan bruce - JDBC API Tutorial and Reference, Third Edition
- John.Wiley - Java2 Enterprise Edition 1.4 J2EE 1.4 Bible
- Robert Eckstein, Marc loy & Dave wood - Java Swing 98

## Webographie

<http://java.sun.com> : Documentation et FAQ Java

<http://java.developpez.com/outils/api/>: Documentation et outils Java

<http://java.developpez.com/>: Documentation Java