

Système De Gestion Centralisé Des Dossiers Automobiles Dans La Province Du Haut- Katanga En RDC

**Ngoy Mulopwe Sylvestre¹, Mulangani Mambwe Victoire²,
Monga Wa Kowa Klaus³, Kabulo Mwenze⁴, Mwabu Kyomba Ghomer⁵,
Kalumbu Kafwanda Joseph⁶**

¹Institut Supérieur des Techniques Médicales Mampala, Département Informatique, Censure des Travaux et Recherches Scientifiques, Lubumbashi, Haut-Katanga, République Démocratique du Congo

²Institut Supérieur Pédagogique de Lubumbashi, Département Informatique, Lubumbashi, Haut-Katanga, République Démocratique du Congo

³Université Don Bosco de Lubumbashi, Département de Génie Logiciel Lubumbashi, Haut-Katanga, République Démocratique du Congo

⁴Christophe Institut Supérieur des Techniques Médicales Mampala, Département Informatique Lubumbashi, Haut-Katanga, République Démocratique du Congo

⁵Université Don Bosco de Lubumbashi Lubumbashi, Haut-Katanga, République Démocratique du Congo

⁶Institut Supérieur des Techniques Médicales Mampala, Département Informatique et Recherches Scientifiques, Lubumbashi, Haut-Katanga, République Démocratique du Congo

Résumé

Les numéros des plaques d'immatriculation présentent un élément le plus important et unique pour contrôler, surveiller, gérer, retrouver, identifier un véhicule par rapport aux autres automobiles. Nous nous intéresserons aux numéros de la plaque d'immatriculation qui constituent l'élément clé pour constituer un dossier qui va contenir toutes les informations nécessaires qu'un automobile doit avoir pour qu'en cas de contrôle par les agents qualifiés et avant de demander à un conducteur les documents, qu'ils aient déjà une idée sur les documents de bord manquant. Si tous les documents sont en ordre, que ce dernier ne demande pas à un conducteur de s'arrêter pour contrôler. Et du côté du gouvernement qu'il ait un contrôle total sur la rentabilité de paiement des impôts et taxes ; et identifier les automobiles non en ordre et aussi une plaque d'immatriculation qui est utilisée sur un véhicule, soit qui ne correspond pas au véhicule, soit qui n'est pas répertoriée dans la base de données, soit encore la base de données (BDD) n'est pas à jour que l'agent contrôleur peut vérifier avec les preuves de paiement qui passeront à une vérification pour prouver son authenticité. Si c'est pas le cas, c'est un numéro de plaque d'immatriculation (NPI) fraudé. Nous allons simuler notre système de gestion centralisé des dossiers automobiles en créant une base de données centrale se basant sur le gestionnaire des ressources d'entreprise Odoo ; la façon dont les institutions doivent se connecter et mettre les informations et aussi nous avons défini la façon dont les agents contrôleurs vont pouvoir se connecter et avoir les informations.

Mots clés : numéros des plaques d'immatriculation, dossier, système, information, institution, base de données, automobile, véhicule, conducteur, contrôleur, gestion centralisée, Odoo.

1. INTRODUCTION

Au fil du temps, la population mondiale augmente, chaque personne fait augmenter le nombre de véhicules[1] par son besoin de se déplacer. Chaque automobile[2] est identifiée par un numéro de plaque d'immatriculation[3] qui est unique, lui permettant de la localiser pour plusieurs raisons telles que la sécurité ou une autre de routine. Les informations que contient peuvent être extraites pour plusieurs raisons, comme la surveillance des assurances, le contrôle d'accès et de flux au parking ou aux frontières[2], la recherche des voitures ayant causé des dégâts en cas de fuite, le contrôle des documents de bord, etc.

Dans notre étude, nous allons nous intéresser à tous les documents nécessaires pour une identification[4], à la lecture et reconnaissance automatique[5] de numéros de plaque d'immatriculation[6] pour qu'une fois capturé[7] ou encore tapé dans un champ à envoyer au serveur, qu'on nous envoie automatiquement toutes les informations utiles pour cette voiture tout en laissant un champ indiquant les infractions qu'elle peut commettre.

Vu la vie actuelle, avec la croissance de production des véhicules et chaque personne veut en avoir ou avoir une version plus récente, la localisation d'une voiture pour des raisons de sécurité, de vol, de routine pour la police de circulation routière qui vous arrête avant même de connaître la vraie raison de ton arrestation... ; il fallait par exemple quand un agent de l'ordre qui règle la circulation routière avant qu'il t'arrête pour une question peut-être de vérification de tous les documents de bord qui soit directement en possession de tes identités ainsi que les documents de la voiture et il peut analyser et s'il trouve que tu es en ordre, il te demande même de stationner et dans le cas contraire, il te demande juste les documents ou vous n'êtes pas en ordre. Ce projet présente un intérêt en ce sens qu'il permettra aux agents réglant la circulation routière de ne pas demander à un conducteur de stationner s'il est en ordre, de retrouver un véhicule pour une question de vol, de sécurité, d'accident, d'infraction ou une plaque qui ne se retrouve pas dans la base de donnée (BDD)[8] et dans le cas où le numéro de la plaque d'immatriculation(NPI) se retrouve dans la BDD mais ne correspond pas au véhicule par exemple dans la BDD on parle d'une voiture Mercedes de couleur Blanche mais on se retrouve devant un véhicule Toyota Carina de couleur blanche ou encore une même voiture mais de couleur différente; et aux propriétaires du véhicule de le retrouver en cas de vol, en cas d'accident de retrouver un autre véhicule qui avait provoqué l'accident ou encore lui permettre si par exemple il lui reste dix jours avant que son assurance expire qu'on lui envoie un message via son mobile ou encore au cas où il a commis une infraction et qu'il doit payer l'amende qu'on lui rappelle avant l'échéance. Et aussi un véhicule neuf qui vient de connaître un accident et que ce dernier est impossible à réparer, on peut penser aussi à une réutilisation de NPI par l'institution compétente.

Les automobiles roulant en RDC ont des autocollants sur leur pare-brise pour prouver qu'un véhicule est en ordre avec tous les documents de bord. Est-ce important de continuer à le faire avec ce système de gestion que nous présentons.

Ce système permettra aux agents qui règlent la circulation routière, aux contrôleurs de documents de bord d'avoir les renseignements nécessaires sur le véhicule, leur permettant de le localiser et de le trouver dans un temps record ainsi qu'aux propriétaires qui peuvent se connecter moyennant un compte pour voir les documents manquants d'un véhicule.

Plusieurs personnes se sont lancées dans l'étude de la reconnaissance des plaques d'immatriculation avec différentes méthodes pour y parvenir ; comme le mémoire effectué en Algérie par Aribi Zakia, Belbey

Medjda et Ben Ali Radja sous la supervision de Gherbi Kaddour dans le thème : « Système de reconnaissance des plaques d'immatriculation », le mémoire de Krim Smail toujours en Algérie dans le thème : « Reconnaissance automatique des plaques d'immatriculation ». Notre travail ne se limite pas à la méthode de reconnaissance, mais il dépasse cette étape pour voir la gestion liée aux NPI et tout ce qui est en rapport avec ce dernier pour une identification des automobiles.

Vu le problème du manque d'information sur un véhicule qui permettrait aux contrôleurs de la circulation routière qui arrêtent les conducteurs sans au préalable avoir un motif, à savoir les documents liés à celui-ci, qui constitue un problème majeur pour les agents qui règlent la circulation routière et pour ceux qui contrôlent les documents de bord dans la République démocratique du Congo en général et en particulier dans la province du Haut-Katanga, c'est pourquoi nous avons pensé à un système de gestion des documents d'un véhicule via les plaques d'immatriculation[9] qui constituent un numéro unique à un véhicule qui permettrait de résoudre le problème.

L'utilisation des téléphones, des caméras, l'installation des contrôleurs et gestionnaires des serveurs, l'interconnexion avec les opérateurs réseaux et l'utilisation des équipements, des câbles et des ondes faciliteraient le bon fonctionnement dans le domaine de la circulation routière.

Nous allons commencer par créer les institutions qui livrent les documents de bord et chaque institution aura une BDD pour sauvegarder les données en commençant par l'initiatrice celui qui donne des NPI. Ces institutions vont former un réseau qui va devoir envoyer leurs informations à la DBB centrale. Les contrôleurs de documents et les PCR auront un compte d'utilisateur en lecture pour leurs permettre de vérifier les documents automobiles sans demander aux conducteurs de s'arrêter.

Dans la simulation de notre système qui se base sur Odoo[10] qui est un ERP (Enterprise Resource Planning), une suite d'applications intégrées pour gérer divers aspects d'une entreprise, celui-ci recommande l'installation d'un système Ubuntu dans sa version 20.04 ou supérieure.

2. ETUDES, CENTRALISATION DES BDD DES INSTITUTIONS, ARCHITECTURE RESEAU ET MODELISATION DU SYSTEME

A. Etudes

L'application d'un système de gestion centralisé des automobiles comprend deux parties ; d'une part les contrôleurs des documents de bord des véhicules qui doit se connecter moyennant un compte d'utilisateur et un mot de passe pour accéder aux informations liées à un véhicule, les contrôleurs une fois en possession des éléments du compte, ils ont juste qu'à se connecter et taper le numéro de la plaque d'immatriculation pour recevoir les informations de ce numéro ; et de l'autre côté un gestionnaire des ressources qui disponibilise une plateforme pour que chaque institution pourra avoir accès avec ses identifiants : compte institution et le mot de passe pour lui permet d'enregistrer les informations d'un véhicule qui seront utilisées lorsqu'on fait appel par les contrôleurs. En parlant des comptes, nous faisons allusion à une page web.

Pour réaliser de notre simulation, nous aurons besoin de :

- Installer Ubuntu Server[11] : comme système[12] d'exploitation et faire la mise à jour de sa dernière version ;
- Installer Odoo 17[10]: comme gestionnaire des ressources d'entreprise (ERP), et sera utilisé comme notre base de départ en offrant toute sa structure ; il exige un système d'exploitation Ubuntu dans sa version version 20.04 ou supérieure est recommandée ;

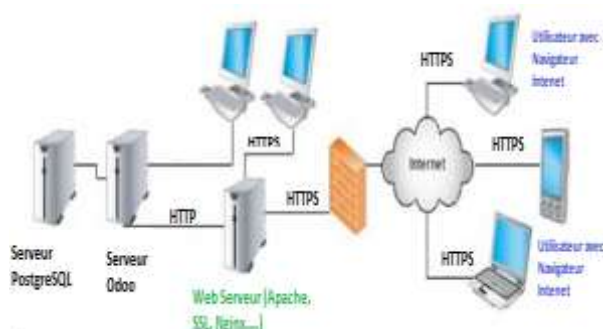


Figure 1 : Architecture Odoo

- Un ordinateur d'au moins 4G de RAM, un processeur I3 minimum et un disque dur minimum de 350 G ;
- Un ordinateur téléphone mobile qui peut lancer des pages web ;
- Un point d'accès (AP) pour mettre en réseau notre serveur et le téléphone mobile.

Odoo et les serveurs web classiques remplissent des rôles différents, donc le choix entre les deux dépend de nos besoins spécifiques. Voici quelques raisons pour lesquelles nous avons préféré utiliser Odoo plutôt qu'un serveur web classique :

- Odoo est un ERP (Enterprise Resource Planning) qui offre une suite complète d'applications intégrées pour gérer divers aspects de votre entreprise comme la comptabilité, les ventes, les achats, la gestion des stocks, et bien plus. Ces applications sont conçues pour fonctionner ensemble de manière fluide ; Mais un serveur web classique : est généralement utilisé pour héberger des sites web et des applications web. Il n'offre pas nativement de fonctionnalités ERP.
- Odoo est une suite d'applications de gestion d'entreprise. Il inclut des modules pour la comptabilité, les ventes, les achats, la gestion des stocks, et plus encore ; il fournit une solution clé en main avec des fonctionnalités intégrées pour la gestion des processus d'affaires. L'accent est mis sur l'intégration des différents aspects de l'entreprise en un seul système. Apache et Nginx sont des serveurs web utilisés pour héberger des sites web et des applications web. Ils servent de passerelle entre le client (navigateur) et le contenu web. Ces serveurs gèrent des requêtes HTTP/HTTPS et peuvent servir des fichiers statiques ou dynamiques. Ils ne fournissent pas directement des fonctionnalités de gestion d'entreprise. Et aussi Flask et Django et les autres frameworks sont des frameworks de développement web pour créer des applications web. Ils permettent aux développeurs de construire des applications web personnalisées ; ils offrent des outils pour le développement d'applications, mais ils nécessitent souvent beaucoup de développement et d'intégration pour créer une solution complète de gestion d'entreprise.
- Odoo propose une suite intégrée avec une interface utilisateur unifiée. La plupart des fonctionnalités nécessaires pour gérer une entreprise sont déjà développées et prêtes à l'emploi ; moins de développement requis pour les fonctionnalités d'entreprise, car beaucoup sont déjà disponibles dans les modules Odoo et prennent en charge les mises à jour et l'intégration des modules. L'une des plus grandes raisons du choix.
- Odoo ne gère pas nos cas d'utilisation ; pour notre simulation, nous avons développé un module de gestion des documents de bord des véhicules avec les services concernés.

B. Centralisation des BDD des institutions

Chaque pays a sa manière de créer les données liées aux numéros de plaque d'immatriculation ; la manière de procéder est unique.

Chaque pays a ses institutions de livraison des documents de bord d'un véhicule. Dans notre cas, nous allons utiliser les institutions se trouvant dans la République démocratique du Congo, RDC en sigle, plus précisément dans la province du Haut-Katanga.

Dans l'organisation des institutions dans la province du Haut-Katanga pour la livraison des documents de bord d'un véhicule, nous trouvons cinq directions qui livrent le document, à savoir :

- La Direction générale des Impôts (DGI)[13] : est le service public dont la mission est de percevoir les impôts qui sont des prestations pécuniaires exigées des contribuables sans contrepartie au profit du trésor public congolais. Elle est placée sous la tutelle du ministre ayant les Finances dans ses attributions. A l'achat d'une automobile, cette direction se charge d'identifier le véhicule et son propriétaire considéré comme client auprès de la Direction tout en lui octroyant une carte que nous appelons CARTE ROSE et une plaque d'immatriculation ; la carte comprend primordialement un numéro unique qui doit identifier cette automobile sur toute l'étendue du pays, les propriétés du véhicule ainsi que les coordonnées du propriétaire. Dans la base de données de la DGI, nous retrouverons un fichier comprenant les informations de toutes les automobiles à travers la RDC. Sur la carte rose, est mentionnée aussi l'année de mise en circulation. Les informations que nous retrouvons liées au numéro de la plaque sont déterminées dans un fichier représenté dans le tableau ci-dessous :

Tableau 1 : Fiche client DGI

N°	FICHER DGI
1	Nom du propriétaire :
2	Adresse :
3	Numéro de contact :
4	Marque de la voiture :
5	Type du véhicule :
6	Couleur de la voiture :
7	Année de fabrication :
8	Numéro de châssis :
9	Nombre de CV :
10	Numéro moteur :
11	Provenance du véhicule :
12	Utilisation du véhicule (personnel/transport/organisation) :
13	Numéro de plaque d'immatriculation :
14	INDICE : dire si c'est un NPI qu'on utilise pour la première fois ou si c'est une réutilisation
15	Année de mise en circulation dans le pays :

- Direction des Recettes des Impôts du Haut-Katanga (DRIH-KAT) : est placée sous la tutelle du gouverneur de la province. Selon le cas, le gouverneur de la province exerce la tutelle par le contrôle. Pour ce qui nous concerne, cette direction livre un document que nous appelons VIGNETTE. La vignette est l'impôt annuel sur les automobiles en circulation sur toutes les routes ou sur certaines seulement dans le pays. La base des données de cette direction comprend toutes les NPI se trouvant dans la base des données de la DGI avec les années où elle a déjà acheté la vignette depuis la date de mise en circulation du véhicule ;

Tableau 2 : Fiche client VIGNETTE

N°	FICHER DE LA VIGNETTE
1	Numéro de la PI :
2	Années de validation vignette:

- Direction des Recettes du Haut-Katanga (DRH-KAT) : est placée aussi sous la tutelle du gouverneur de la province. Pour ce qui nous concerne, cette direction livre trois documents que nous appelons **CONTROLE TECHNIQUE**, **PATENTE** et **AUTORISATION DE TRANSPORT** ; ce dernier concerne uniquement le véhicule utilisé dans le transport de moins de 20 tonnes. Le document de contrôle technique est un contrôle sur le véhicule qui est effectué par les experts automobiles pour une assurance qui détermine si le véhicule peut rouler sur les routes publiques ; ce document a une durée de six mois et une année selon le choix du client et est appliqué sur toutes les automobiles, mais par contre le document de la patente qui est un impôt lié à l'utilisation commerciale ; la patente est strictement réservée aux véhicules utilisés dans le transport et elle a une validité d'une année. Dans la base de données de la DRH-KAT, nous retrouvons le NPI et la période de validité du contrôle ;

Tableau 3 : Fiche client CONTROLE TECHNIQUE

N°	FICHER DU CONTROLE TECHNIQUE
1	Numéro de la PI :
2	Echéance de la fiche contrôle technique :

Tableau 4 : Fiche client PATENTE

N°	FICHER DE LA PATENTE
1	Numéro de la PI
2	Echéance de la patente:

Tableau 5 : Fiche client TRANSPORT DRH-KAT

N°	FICHER D'AUTORISATION TRANSPORT
1	Numéro de la PI :
2	Numéro d'autorisation transport :

- LA MARIE : en République démocratique du Congo, dans chaque ville, il y a une taxe qui lui est attribuée pour le parking stationnement ponctuel des véhicules dans les routes publiques, qu'on appelle **STATIONNEMENT** ; cette taxe a une validité d'une année. Dans la base de données de la marie, nous retrouverons le NPI et la période de validité de stationnement ;

Tableau 6 : Fiche client STATIONNEMENT

N°	FICHER DE STATIONNEMENT
1	Numéro de la PI
2	Année de validité stationnement :

- Les Sociétés des Assurances : la Société nationale des assurance, Sonas en sigle, est la seule compagnie des assurances sur le territoire congolais depuis 1967. Il existe principalement deux types d'assurance automobile ; l'une qui est liée au véhicule et l'autre liée au nombre des personnes qui seront prises en

charge en cas d'accident. En rapport avec l'échéance, il y a trois types : celle d'une durée de trois mois, six mois et une année. La Sonas livre un document que nous appelons ASSURANCE. Dans la base de données de la Société nationale des assurance, nous trouverons le NPI et sa période d'échéance ;

Tableau 7 : Fiche client ASSURANCE

N°	FICHER D'ASSURANCE
1	Numéro de la PI :
2	Echéance de l'assurance :
3	Niveau d'assurance : (On définit la prise en charge de l'assureur en cas d'accident)

- La DGRAD[14] : La Direction générale des recettes administratives, DGRAD en sigle, est une direction chargée de prendre des dispositions utiles pour la mise en usage du numéro impôt dans leurs services respectifs, en tenant compte de détails pratiques qui seront pris par la Direction générale des Impôts. Elle livre des autorisations pour le véhicule uniquement à usage commercial dépassant vingt tonnes. Cette direction livre un document qui donne une autorisation aux véhicules de transport de plus de vingt tonnes. Dans la base de données de la DGRAD, nous trouverons le NPI et le numéro d'autorisation qui est aussi unique sur toute l'étendue de la République démocratique du Congo.

Tableau 8 : Fiche client TRANSPORT DGRAD

N°	FICHER DE DGRAD
1	Numéro de la PI :
2	Numéro d'autorisation DGRAD:

La base de données centrale regroupe toutes les informations sur les automobiles roulant sur les routes publiques. Pour avoir une information sur un véhicule, il suffit d'interroger la base des données et elle vous donnera les informations complètes ; ce qui permettra aux contrôleurs des documents de bord d'avoir une idée précise avant de demander à un conducteur de stationner.

Dans la base de données centrale, pour un véhicule, nous retrouverons une fiche que nous allons appeler dossier véhicule qui renferme toutes les informations sur un véhicule. Il est à noter que le dossier véhicule est issu de toutes les institutions de livraison des documents de bord d'un véhicule sur toute l'étendue de la République démocratique du Congo en général et le Haut-Katanga en particulier.

Nous ajoutons une institution PCR (Police de Circulation Routière), c'est juste pour avoir des informations si le véhicule a déjà connu des infractions, la date de l'infraction, l'infraction elle-même et qui était conducteur. La PCR a une base de données contenant des fichiers des infractions.

Tableau 9 : Fiche d'infraction PCR

N°	FICHER D'INFRACTION
1	Numéro de la PI
2	INFRACTIONS (Date, son infraction et numéro de permis du chauffeur)

Tableau 10 : Dossier VEHICULE

N°	FICHER DGI
1	Nom du propriétaire :
2	Adresse :
3	Numéro de contact :
4	Marque de la voiture :
5	Type du véhicule :
6	Couleur de la voiture :
7	Année de fabrication :
8	Numéro de châssis :
9	Nombre de CV :
10	Numéro moteur :
11	Provenance du véhicule :
12	Utilisation du véhicule (personnel/transport/organisation) :
13	Numéro de plaque d'immatriculation :
14	INDICE : si c'est 0 donc la plaque est nouvelle PI Si c'est 1, c'est une réutilisation de PI
15	Année de mise en circulation dans le pays :
16	Année de validation vignette :
17	Echéance contrôle technique :
18	Echéance patente :
19	Numéro d'autorisation Transport :
20	Année de validité stationnement :
21	Echéance assurance :
22	Niveau d'assurance :
23	Numéro d'autorisation DGRAD :
24	INFRACTIONS (Date, son infraction et numéro de permis du chauffeur)

C. Architecture réseau du système

Nous allons présenter une architecture centralisée; mais pour raison de sécurité, au cas où un équipement tombe en panne, la centralisation exige une redondance des équipements. Dans notre architecture réseau, nous proposons l'utilisation des pare-feu comme première mesure de sécurité et l'utilisation de VPN (réseau privé virtuel) pour l'accès au système.

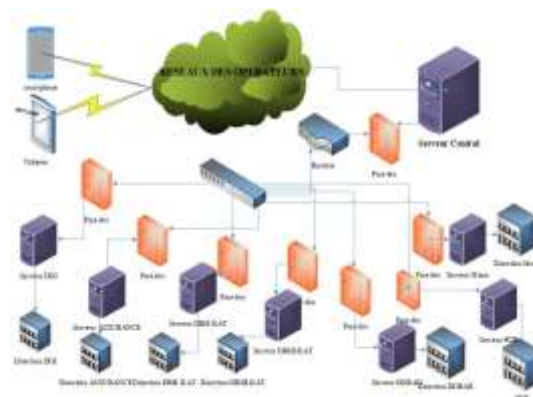


Figure 2 : Architecture centralisée du système

Nous subdivisons cette architecture en trois réseaux suivants :

- Le réseau des opérateurs qui consiste à prendre en charge le client ; dans notre cas, un client peut être un contrôleur des documents ou encore le propriétaire du véhicule qui cherche à savoir les informations liées à son véhicule ; à le tarifier ; Bref, il doit prendre l'abonné en charge comme son client habituel et diriger ses requêtes vers le serveur central qui contient les informations des automobiles. Il va gérer la connexion et tarifier les demandeurs de l'information ;
- Le serveur central consiste premièrement à recevoir les informations de toutes les institutions et à le classer selon les informations qui ont le même NPI et deuxièmement à répondre aux requêtes venant des opérateurs en envoyant toutes les informations complètes liées à un numéro de plaque d'immatriculation ; chaque fois le serveur central doit recevoir des mises à jour des informations venant des différentes institutions ;
- Le réseau des institutions ; chaque institution possède un serveur pour les informations propres à sa direction ; la seule information qui est unique à toutes les institutions, c'est le NPI. Le serveur des institutions doit envoyer ses informations au serveur central pour que ce dernier soit toujours à jour.

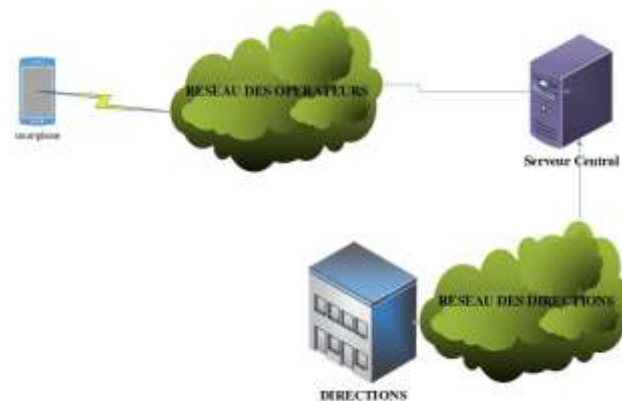


Figure 3 : Schéma synoptique

D. Modélisation du système

Lorsqu'un contrôleur veut accéder aux informations liées à la plaque d'immatriculation, il doit, soit entrer le numéro de la plaque d'immatriculation ou scanner la plaque. Ce numéro va être envoyé à l'opérateur après avoir vérifié les conditions d'utilisation, puis qu'il pourra diriger ses requêtes vers le serveur central qui contient les données liées à la plaque.

Quand le client initialise sa demande avec le code, il est très nécessaire que le réseau opérateur commence déjà à voir les disponibilités et les dispositions à prendre. Dans notre système, les clients n'ont pas besoin de créer un compte pour accéder aux informations d'un véhicule. Nous utiliserons trois diagrammes dans notre système : le diagramme d'états-transitions, le diagramme des cas d'utilisation et le diagramme de séquence.

- Diagramme d'états-transitions[15] : présente un automate à états finis. Il permet ainsi de décrire les changements d'états d'un objet ou d'un composant ;

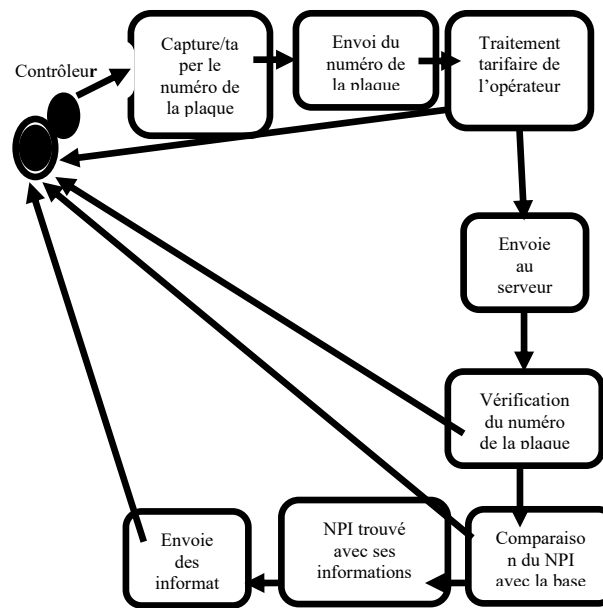


Figure 4 : Diagramme d'états-transitions

Dans notre système de gestion de dossiers des automobiles, l'initiateur de l'évènement pour avoir les informations liées à un numéro des plaques d'immatriculation est aussi le point qui détermine son état final.

- Diagramme des cas d'utilisation[16] : constitue la première étape de l'analyse du système en modélisant les besoins des utilisateurs, en identifiant les grandes fonctionnalités et les limites du système et en représentant les interactions entre le système et ses utilisateurs. Le diagramme des cas d'utilisation apporte une vision utilisateur ; il n'est pas un inventaire exhaustif de toutes les fonctions du système. Il ne liste que des fonctions générales essentielles et principales sans rentrer dans les détails. Dans le cas de notre travail, le premier acteur est le contrôleur de document de bord, il peut capturer, taper le numéro NPI ou encore se connecter sur une plate-forme et entrer les identifiants exigés, envoyer le NPI aux opérateurs, passer à la vérification par les opérateurs et recevoir les informations liées au numéro de la plaque d'immatriculation. Le second est le serveur central des dossiers des véhicules, il peut disponibiliser les informations de chaque numéro de plaque d'immatriculation et mettre à jour sa base de données qui comprend les dossiers des véhicules. Pour notre diagramme, nous utilisons un contrôleur qui doit se connecter à une plate-forme.

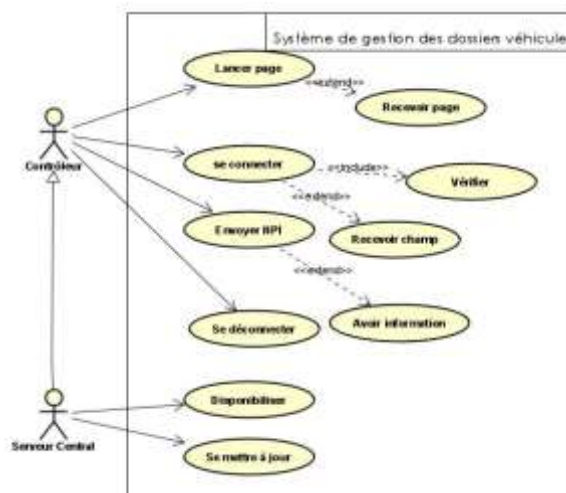


Figure 5 : Diagramme de cas d'utilisation

- Diagramme de séquence[17] : permet de représenter la fonction dynamique comportementale du système qui décrit le déroulement d'un cas d'utilisation en mettant en évidence les échanges de messages entre les acteurs. Le diagramme de séquence dans notre travail comprend trois acteurs : le contrôleur, l'opérateur et le serveur central. C'est le contrôleur qui initie l'appel pour que les autres acteurs puissent interagir pour que le premier acteur ait les informations.

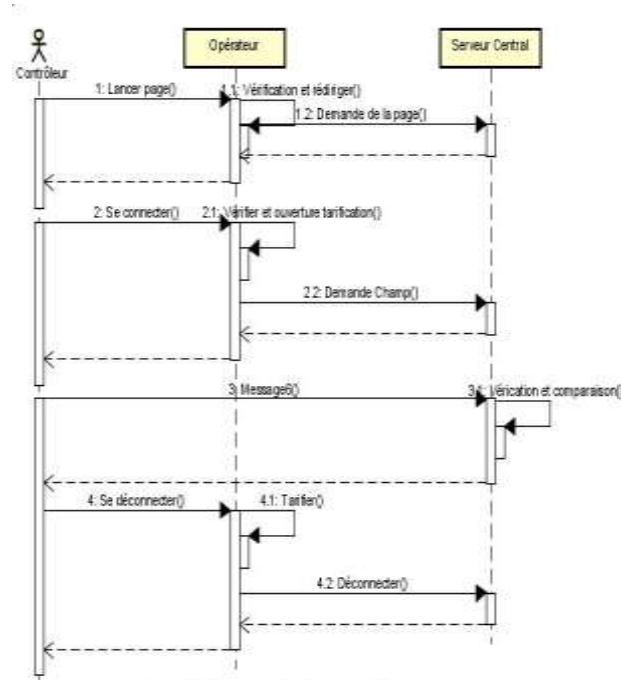


Figure 6 : Diagramme de séquence système

3. CONCEPTION DU SYSTEME

Une fois l'installation terminée, vous devriez vous connecter à l'internet pour télécharger les mises à jour du système en tapant en ligne de commande :

```
bash
sudo apt update
sudo apt upgrade
```

A. Installation et configuration de Odoo 17 sur Ubuntu

L'installation comprend la configuration des dépendances, l'installation d'Odoo, et la configuration du serveur web et de la base de données. Nous pouvons suivre les étapes ci-dessous :

- Etape 1 : mise à jour du système et mise à jour des paquets existants :

```
bash
sudo apt update
sudo apt upgrade -y
```

- Etape 2 : installer les dépendances et installer les paquets nécessaires :

```
bash
sudo apt install -y wget git python3-pip
python3-dev build-essential libssl-dev libffi-
dev libxml2-dev libxslt1-dev zlib1g-dev
```

Installer PostgreSQL :

```
bash
sudo apt install -y postgresql
```

Créer un utilisateur PostgreSQL pour Odoo :

```
bash
sudo -u postgres createuser --createdb
--username postgres --pwprompt odoo

sudo -u postgres createdb --username
postgres --owner odoo odoo
```

A ce niveau, nous serons invités à entrer un mot de passe pour l'utilisateur Odoo ; nous allons le noter pour l'utiliser plus tard.

- Etape 3 : installer et configurer Odoo :

Télécharger la dernière version d'Odoo 17 :

```
bash
cd /opt
sudo git clone
https://www.github.com/odoo/odoo --
depth 1 --branch 17.0 --single-branch
odoo
```

Créer un environnement virtuel Python et installer les dépendances ;

```
bash
cd odoo
python3 -m venv venv

source venv/bin/activate

pip install wheel

pip install -r requirements.txt
```

Créer un fichier de configuration pour Odoo :

```
bash
sudo cp odoo.conf /etc/odoo.conf

sudo nano /etc/odoo.conf
```

Ajouter les lignes suivantes dans le fichier odoo.conf :

```
ini
[options]
; This is the password that allows
database operations:
admin_passwd = admin

db_host = False

db_port = False

db_user = odoo

db_password = your_password

addons_path = /opt/odoo/addons

logfile = /var/log/odoo/odoo.log
```

Nous allons remplacer `your_password` par le mot de passe que nous avons défini pour l'utilisateur PostgreSQL odoo.

```
bash
sudo chown odoo: /etc/odoo.conf

sudo chmod 640 /etc/odoo.conf
```

Définir les permissions sur le fichier de configuration :

Configurer Odoo pour démarrer comme service (il faut créer un fichier de service system):

```
bash
sudo nano
/etc/systemd/system/odoo.service
```

Ajoutons le contenu suivant :

```
ini
[Unit]
Description=Odoo
Documentation=http://www.odoo.com
After=network.target
[Service]
# Ubuntu/Debian convention:
User=odoo
ExecStart=/opt/odoo/venv/bin/python3
/opt/odoo/odoo-bin -c /etc/odoo.conf
Restart=always
[Install]
WantedBy=default.target
```

Il faut s'assurer que l'utilisateur Odoo existe. Nous pouvons créer un utilisateur en tapant :

```
sudo adduser --system --home=/opt/odoo --  
group odoo.
```

Démarrer et activer le service Odoo :

```
bash  
sudo systemctl daemon-reload  
  
sudo systemctl start odoo  
  
sudo systemctl enable odoo
```

- Etape 4 : configurer le serveur web (optionnel) :

Nous pouvons configurer un serveur web comme Nginx pour servir Odoo.

Installer Nginx :

```
bash  
sudo apt install -y nginx
```

Créer un fichier de configuration pour Odoo :

```
bash  
sudo nano /etc/nginx/sites-available/odoo
```

Ajoutons le contenu suivant :

```
nginx  
server {  
    listen 80;  
    server_name your_domain_or_IP;  
    access_log /var/log/nginx/odoo.access.log;  
    error_log /var/log/nginx/odoo.error.log;  
    location / {  
        proxy_pass http://127.0.0.1:8069;  
        proxy_set_header Host $host;  
        proxy_set_header X-Real-IP $remote_addr;  
        proxy_set_header X-Forwarded-For  
$proxy_add_x_forwarded_for;  
        proxy_set_header X-Forwarded-Proto  
$scheme;  
    }  
}
```

Remplaçons your domain or IP par un domaine ou une IP publique.

Activer la configuration et redémarrer Nginx :

```
bash  
sudo ln -s /etc/nginx/sites-available/odoo  
/etc/nginx/sites-enabled/  
  
sudo systemctl restart nginx
```

- Etape 5 : accéder à Odoo

Odoo devrait maintenant être accessible via votre domaine ou adresse IP publique. Ouvrez un navigateur et allez à http://your_domain_or_IP pour accéder à l'interface d'Odoo. Nous pouvons nous connecter avec les informations d'administration que nous avons configurées dans `odoo.conf`.

B. Création des institutions dans Odoo

La fonctionnalité multisociété dans Odoo permet de gérer plusieurs institutions ou filiales à partir d'une seule instance d'Odoo. Cette fonctionnalité est particulièrement utile pour les groupes d'entreprises, les institutions ou les organisations.

Odoo regroupe plusieurs fonctionnalités selon les besoins, mais dans notre système, nous allons énumérer seulement ce qui va de pair pour notre application.

- Gestion centralisée des institutions : nous utiliserons la gestion centralisée des institutions à accès séparé ; chaque institution peut avoir ses propres paramètres, utilisateurs, et données, mais nous pouvons les gérer centralement ;
- Accès aux données : les données de chaque institution sont isolées les unes des autres. L'utilisateur peut être configuré pour accéder uniquement aux données des institutions qui le concernent, garantissant ainsi la confidentialité et la sécurité des informations des autres institutions ;
- Paramétrage et configuration : chaque institution a ses propres paramètres spécifiques, qui vont être configurés selon l'institution ;
- Gestion des utilisateurs et des accès : nous avons configuré les niveaux d'accès pour les utilisateurs des institutions, garantissant qu'ils ne voient que les informations pertinentes à leur institution ou à leur rôle. Pour les agents contrôleurs, ils n'auront accès à toutes les informations des institutions, mais ils n'auront pas le pouvoir de modifier quoi que ce soit.

La fonctionnalité multisociété dans Odoo, nous permet de gérer chacune de nos institutions séparément tout en centralisant la gestion des opérations dans une seule instance d'Odoo.

Dans notre système, nous aurons sept institutions ; il est à noter que nous allons créer une institution parmi les sept ; et à la fin les figures de toutes les institutions, pour montrer comment procéder, et de la même façon pour les autres institutions, mais seulement les propriétés qui changeront.

Les figures ci-dessous montrent les procédures jusqu'à la création d'une institution ; nous allons en créer une pour la DGI.



Figure 7 : Création d'institution 1

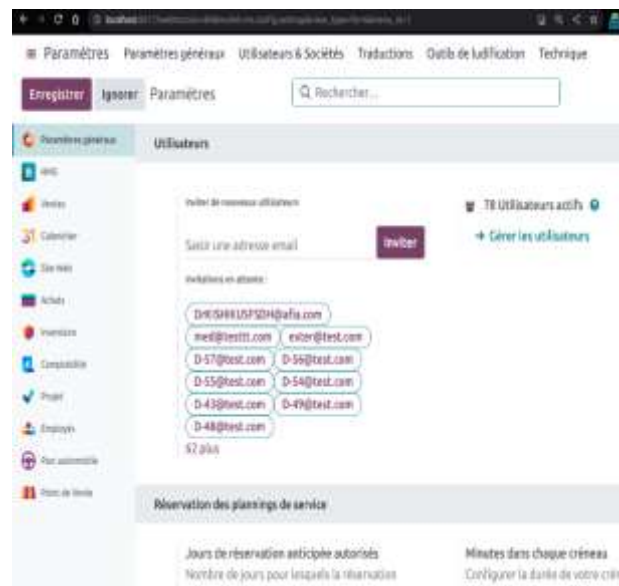


Figure 8 : Création d'institution 2

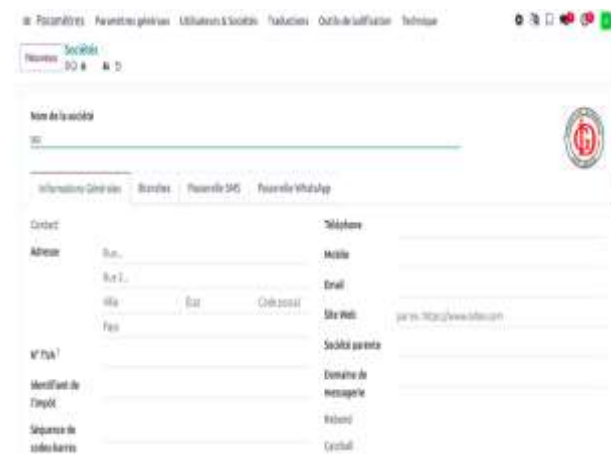


Figure 9 : Création d'institution DGI

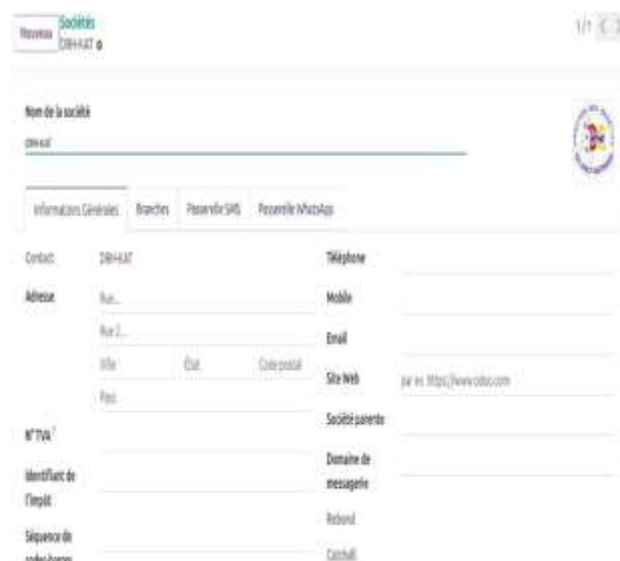


Figure 10 : Création d'institution DRH-KAT



Figure 11 : Création d'institution PCR



Figure 12 : Création d'institution DGRAD

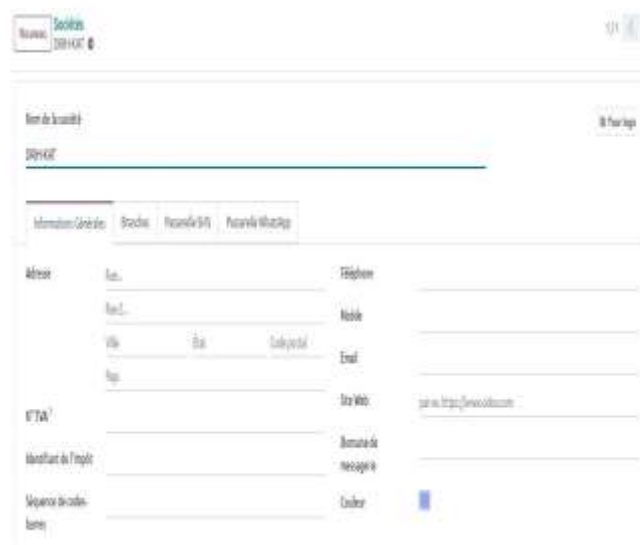


Figure 13 : Création d'institution DRIH-KAT

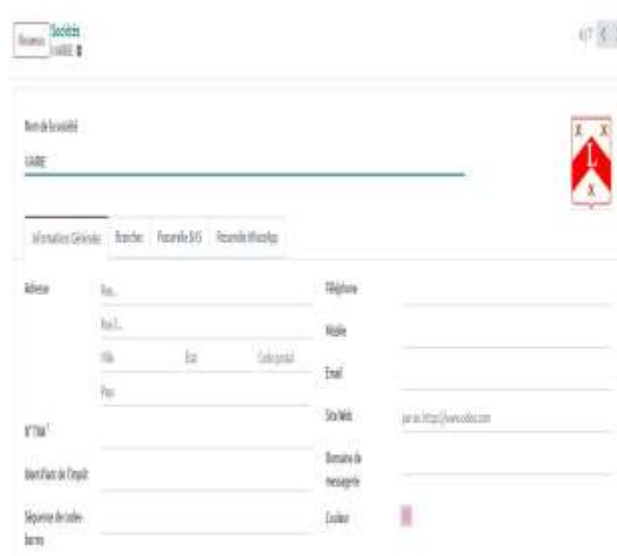


Figure 14 : Création d'institution MAIRIE

C. Développement du module de gestion des documents de bord automobile

Notre module de gestion est séparé en trois parties :

- La partie backend qui est le modèle : qui définit la structure de notre BDD, on ne crée pas les tables manuellement, mais Odoo propose une solution ORM (Object-Relationnel Mapping) ;
- La partie frontend qui est l'interface utilisateur ;
- La partie API (Application Programming Interface) est un ensemble de règles et de définitions qui permet aux différents logiciels ou systèmes de communiquer et d'interagir entre eux. Elle définit comment les demandes et les réponses doivent être formatées, ainsi que les méthodes pour accéder aux services et aux fonctionnalités d'un logiciel, d'une application ou d'un service.

La dernière partie qui concerne l'API, ne sera pas implémentée dans notre travail, compte tenu des faisabilités ; nous allons utiliser dans notre simulation du côté agent contrôleur des documents de bord automobile le portail public qu'Odoo nous offre.

- a) Partie backend : le backend ou développement côté serveur se réfère à la partie du développement qui se déroule sur le serveur et qui gère la logique métier, la base de données et l'intégration avec d'autres services. Il n'est pas visible directement par les utilisateurs finaux mais est crucial pour le fonctionnement de l'application. Les principales technologies utilisées pour le développement backend incluent : Python, Java, Ruby, PHP, Node.js, etc. La technique de programmation qui permet de gérer la communication entre les objets d'un programme orienté objet et les bases de données relationnelles s'appelle ORM (Object-Relational Mapping) ;

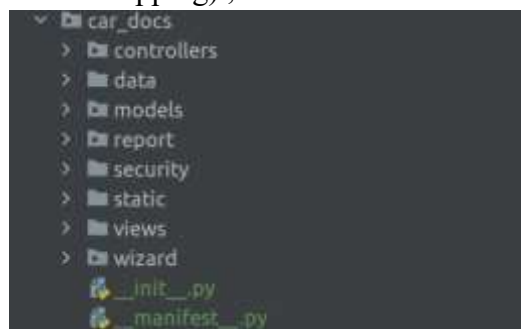


Figure 15 : Arborescence du module Odoo de gestion des documents de bord

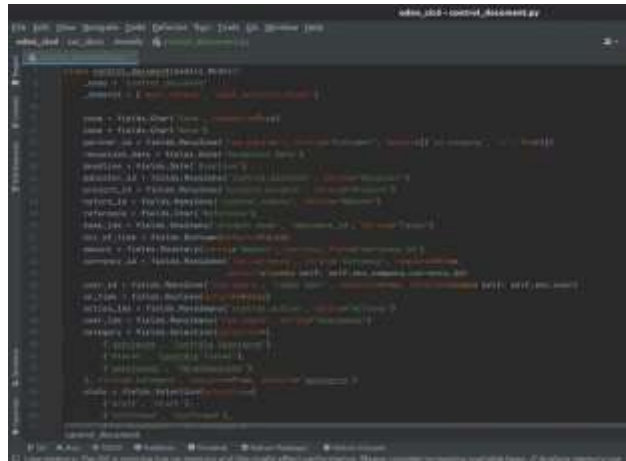


Figure 16 : Définition des champs

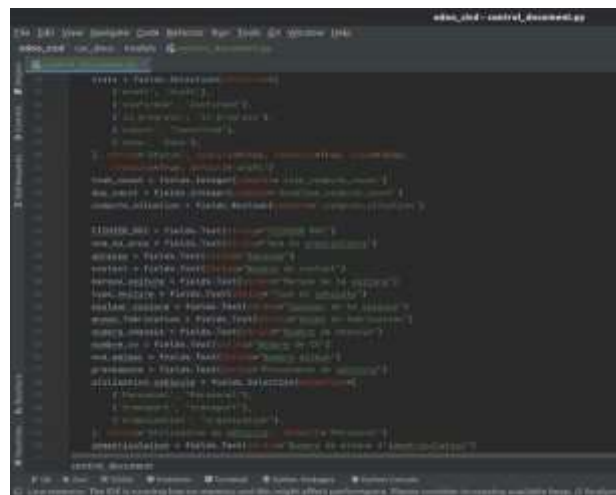


Figure 17 : Suite définition des champs

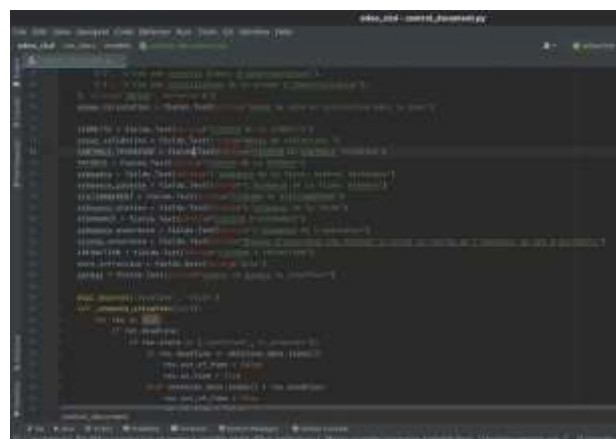


Figure 18 : Définition des champs des institutions

- b) **Partie frontend** : le frontend ou développement côté client, concerne tout ce que l'utilisateur voit et avec lequel il interagit directement sur son navigateur ou son appareil. Il inclut le design, la mise en page, et l'expérience utilisateur.

Figure 19 : Frontend système

Figure 20 : Frontend système 2

Figure 21 : Frontend système 3

Figure 22 : Frontend système 4



Figure 23 : Frontend système 5



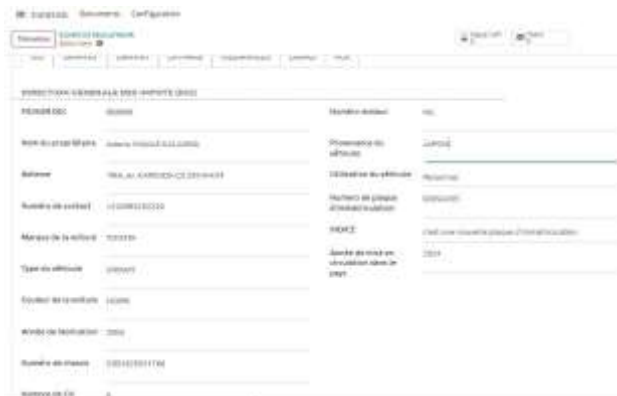
Figure 24 : Frontend système 6



Figure 25 : Frontend système 7

D. Création d'un compte agent administratif

Chaque administrateur d'une institution va devoir compléter les champs pour avoir un dossier complet ; un administrateur ajoute et modifie rien que les informations se trouvant dans son secteur. Il est à noter que chaque administrateur d'une institution possède un login pour se connecter.



Information compte institution DGI

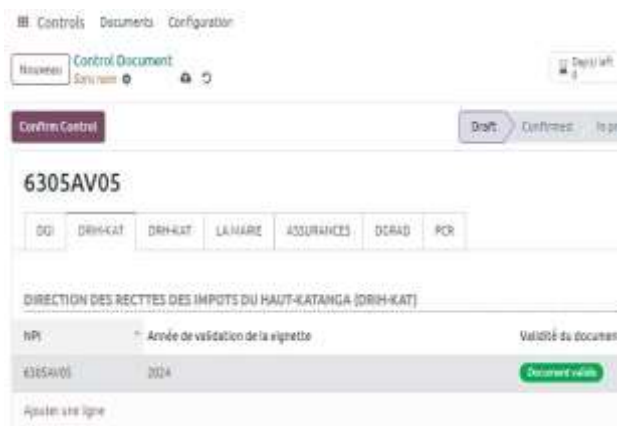
Document: **DRIH-KAT**

Numéro de document: **6305AV05**

Année de validation de la signature: **2024**

Validité du document: **Document valide**

Figure 26: Information compte institution DGI



Information compte institution DRIH-KAT

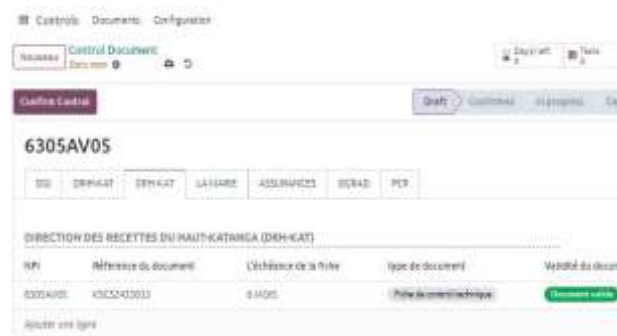
Document: **DRIH-KAT**

Numéro de document: **6305AV05**

Année de validation de la signature: **2024**

Validité du document: **Document valide**

Figure 27 : Information compte institution DRIH-KAT



Information compte institution DRH-KAT

Document: **DRIH-KAT**

Numéro de document: **6305AV05**

Année de validation de la signature: **2024**

Validité du document: **Document valide**

Figure 28 : Information compte institution DRH-KAT



Information compte institution MAIRIE

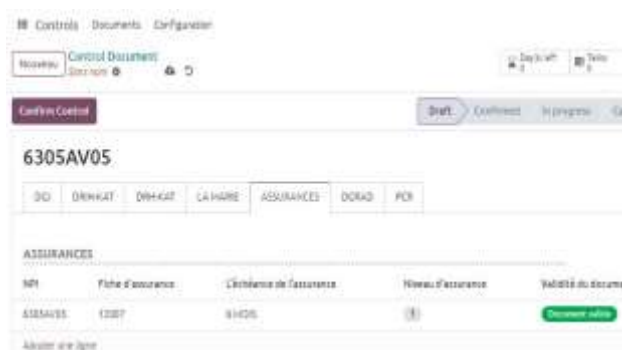
Document: **DRIH-KAT**

Numéro de document: **6305AV05**

Année de validation de la signature: **2024**

Validité du document: **Document valide**

Figure 29 : Information compte institution MAIRIE



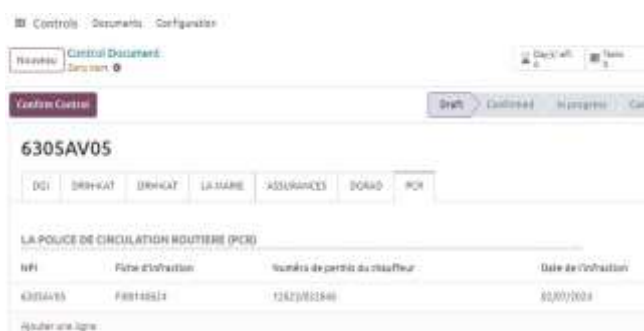
NPI	Fiche d'assurance	Licence de l'assurance	Niveau d'assurance	Validité du document
6305AV05	12345	67890	1	Document valide

Figure 30 : Information compte institution ASSURANCE



NPI	Adresse de l'autorisation de transport > 20T	Licence de la fiche	Type de document	Validité du document
6305AV05	040167	4 V16	Autorisation de transport > 20T	Document valide

Figure 31 : Information compte institution DGRAD



NPI	Fiche d'infraction	Numéro de permis du chauffeur	Date de l'infraction
6305AV05	F00140012	1234567890	01/07/2024

Figure 32 : Information compte institution PCR

E. Création d'un compte agent contrôleur

L'agent contrôleur des documents de bord possède un login lui permettant d'avoir accès au système ; un champ apparaîtra pour introduire le NPI et recevoir les informations qui sont en lecture seulement.



Figure 33 : Compte contrôleur des documents de bord

4. DISCUSSION ET COMMENTAIRE

Les automobiles avec leurs numéros de plaques d'immatriculation deviennent davantage un milieu d'étude pour plusieurs chercheurs. Notre étude vient de toucher un aspect de NPI non encore exploité pour les études des recherches déjà effectuées.

L'étude faite en République du Bénin par M. Rodolpho Chabi A. BABATOUNDE sous la supervision de Ratheil V. HOUNDJI sur : « Conception d'un système d'information de gestion du parc automobile béninois basé sur la lecture automatique des plaques minéralogiques »[18] ; ils se sont aussi focalisés sur la définition et l'implémentation d'un système d'information informatisé qui permet de mettre en relation tous les acteurs de la gestion des transports terrestres. Ils ont aussi conçu également un système embarqué de lecture automatique des plaques d'immatriculation afin de permettre aux forces de l'ordre de détecter les véhicules non en règle vis-à-vis de la direction des transports terrestres ou même les véhicules recherchés. Ledit système est constitué d'une application web conçue avec le framework php CodeIgniter associé à une base de données MySQL. A la grande différence de nous, la simplicité des fonctionnalités intégrées dans notre ERP Odoo avec une suite complète d'applications intégrées pour la gestion d'entreprise ; Odoo fournit une solution clé en main avec des fonctionnalités intégrées et aussi la proposition d'une suite intégrée avec une interface utilisateur unifiée.

Ibtissam Chafia sous la supervision de Ikram CHAIRI Saad BENJELLOUNE aussi dans son étude : « Reconnaissance automatique des numéros de plaques d'immatriculation marocaines »[19] ; eux aussi se sont intéressés à la reconnaissance et la lecture automatique de plaques d'immatriculation à partir de captures d'images prises du devant ou de l'arrière des véhicules.

L'étude des méthodes de reconnaissance des plaques d'immatriculation ; nous a permis d'étudier la gestion qui a trait à tout ce qui fait référence aux NPI ; sa gestion implique plusieurs institutions qui octroient des documents et la création d'une base de données centrale pour stocker les informations des automobiles et les restituer en cas de demande.

5. CONCLUSION

Les objectifs fixés étaient de localiser un véhicule volé ; les agents contrôleurs des documents de bord d'une automobile doivent avoir toutes les informations d'un véhicule avant de demander à un conducteur de stationner pour contrôler et aussi que le gouvernement doit être en mesure de donner des chiffres exacts sur le nombre des automobiles roulant dans le secteur, savoir aussi s'il est en ordre ou pas.

L'architecture réseau et l'architecture synoptique du système et les trois diagrammes nous ont permis de modéliser le système et d'avoir une idée générale sur le fonctionnement logique du système ; les interconnexions entre les différentes institutions et l'aperçu global des équipements et entités qui peuvent entrer en jeu pour sa réalisation. Avec les éléments cités ci-haut, nous avons défini la façon dont les administrateurs vont se connecter et mettre les informations d'un véhicule selon leurs attributions et la façon dont les agents contrôleurs vont pouvoir se connecter pour voir les informations d'une automobile.

Les institutions de rentabilité de la République démocratique du Congo livrent des documents de bord d'un véhicule, permettant ainsi à ce dernier d'avoir des informations nécessaires dans la base de données centralisée de notre système qui aide à identifier, à localiser et à permettre au gouvernement congolais d'avoir une idée générale sur les automobiles roulant dans sa juridiction et aussi d'identifier les NPI non en ordre, volés ou encore des faux NPI. La base de données PCR, quant à elle qui est liée aux infractions, permet aussi de disqualifier ou de prendre une mesure disciplinaire pour les conducteurs ayant commis plusieurs accidents ou infractions au cours d'une même année.

REFERENCES

1. S. Sivaraman and M. M. Trivedi, "Looking at Vehicles on the Road : A Survey of Vision-Based Vehicle Detection , Tracking , and Behavior Analysis," vol. 14, no. 4, pp. 1773–1795, 2013.
2. P. Negri, X. Clady, M. Milgram, R. Poulenard, and U. Pierre, "Reconnaissance par vision du type d ' un véhicule automobile," *Computing*, 2003.
3. "Mode d ' emploi de la reconnaissance des plaques d ' immatriculation (LPR)."
4. I. Option, "Thème," pp. 2016–2017, 2017.
5. R. Scientifique, "Thème Lecture Automatique de Plaques d ' Immatriculation par les Machines à Vecteurs de Support Préparé par GADOUI Siham et KEBIR Fatima."
6. P. Negri, X. Clady, M. Milgram, and R. Poulenard, "Multiclass Vehicle Type Recognition System using an Oriented Points Set Multiclass Vehicle Type Recognition System using an Oriented Points Set based Model," no. February, 2006.
7. S. Gupte, O. Masoud, R. F. K. Martin, and N. P. Papanikolopoulos, "Detection and Classification of Vehicles," vol. 3, no. 1, pp. 37–47, 2002.
8. S. Kubicki, Y. Lebrun, S. Lepreux, and E. Adam, "Exploitation de la technologie RFID asso- ciée à une Table interactive avec objets Tangibles et Traçables . Application à la gestion de trafic routier .," no. September 2014, 2009.
9. E. L. Oued, "Système de reconnaissance des plaques d ' immatriculation."
10. A. J. Lolive, F. Mis, and O. Acqu, "Formation Odoo V17 pour les développeurs Public visé Pré-requis," vol. 33, no. 0, 2024.
11. A. Directory, P. H. P. Oci, L. Terminal, and S. Project, "Es erreurs," 2007.
12. D. Informatique, "Installation de Linux," 2012.
13. M. D. E. S. Finances, "Code des impôts," 2021.
14. "P.646.03.13.6-Arrete-du-21-mars-2013_secteur-des-transports.pdf." .

15. “Diagramme états-transitions,” pp. 1–11.
16. U. C. Diagram, “Cours n ° 2 : Diagramme des cas d ’ utilisation,” pp. 1–9.
17. D. Longuet, “UML Diagrammes de séquence (conception),” 2017.
18. R. E. N. Informatique, “Conception d ’ un système d ’ information de gestion du parc automobile béninois basé sur la lecture automatique des plaques minéralogiques,” pp. 2017–2018, 2018.
19. I. Chafia, “Reconnaissance Automatique des Numéros de Plaques d ’ Immatriculation Marocaines Créé par :,” no. September 2020, 2021.