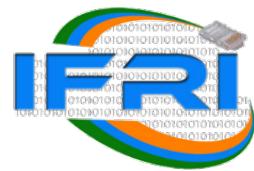




RÉPUBLIQUE DU BÉNIN
MINISTÈRE DE L'ENSEIGNEMENT SUPÉRIEUR
ET DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE

UNIVERSITÉ D'ABOMEY-CALAVI

INSTITUT DE FORMATION ET DE
RECHERCHE EN INFORMATIQUE



BP 526 Cotonou Tel : +229 21 14 19 88
<http://www.ifri-uac.net> Courriel : contact@ifri.uac.bj

MÉMOIRE

pour l'obtention du

Diplôme de Licence en Informatique

Option : Système d'Information et Réseau Informatique

Présenté par :

Mathias Mahudo DODOU

Système de Gestion et Suivi du Cambriolage de Véhicule au Bénin

Sous la supervision :

Ing F. Ange ALAKONON

Membres du jury :

Année Académique : 2025-2026

Sommaire

| | |
|----------------------------------|-----|
| Dédicace | ii |
| Remerciements | iii |
| Résumé | iv |
| Abstract | v |
| List of Figures | vi |
| Glossaire | vii |
| Introduction | 1 |
| 1 Revue de littérature | 3 |
| 2 Modélisation et Comception UML | 11 |
| 3 Résultats et Discussion | 23 |
| Conclusion | 35 |
| Bibliographie | 36 |
| Bibliographie | 36 |
| Table des matières | 37 |

Dédicace

« Derrière chaque réussite, il y a un soutien, un mentor et une volonté inébranlable. »

Je dédie ce mémoire à ma famille, dont l'amour et la confiance m'ont porté dans les moments difficiles ; À mes enseignants et encadreurs, pour leur exigence, leur expertise et leurs précieux conseils ; Et à tous ceux qui osent rêver et se donner les moyens d'y parvenir, que ce travail témoigne que la persévérance et le travail acharné ouvrent toutes les portes.

Remerciements

Je tiens à exprimer ma profonde gratitude à toutes les personnes qui ont contribué à la réalisation de ce mémoire. Je remercie particulièrement Mr. F. Ange ALAKONON, mon maître de mémoire, pour sa direction précieuse, ses conseils avisés et sa disponibilité tout au long de ce travail. Sa guidance a été déterminante pour structurer et enrichir ce projet.

Je remercie Mr. AKIM BONOUGBO, ainsi que Mr. Carmel AHOTON, mon maître de stage chez H-Kim, pour leur soutien, leurs conseils pratiques et la confiance qu'ils m'ont accordée durant mon stage. Leur accompagnement m'a permis de développer mes compétences dans un environnement professionnel stimulant.

Je remercie également mes collègues et amis pour leur soutien moral et les discussions constructives qui ont enrichi ma réflexion sur ce sujet.

Enfin, je remercie ma famille et mes proches pour leur patience, leur amour et leur soutien, qui m'ont permis de mener ce mémoire à son terme avec sérénité et engagement.

Ce mémoire est le fruit d'un accompagnement précieux et d'une collaboration enrichissante, à laquelle je suis profondément reconnaissant.

Résumé

Ce mémoire traite de la gestion et du suivi des cambriolages de véhicules au Bénin. Face à l'augmentation de ces actes, la protection des véhicules et des biens des citoyens nécessite la mise en place de solutions efficaces, rapides et accessibles. L'objectif principal de ce travail est de concevoir une plateforme numérique collaborative permettant d'améliorer la prévention, la détection et la prise en charge des vols de véhicules.

La plateforme proposée permet aux citoyens de déclarer un vol, de signaler des comportements suspects et de suivre l'évolution des incidents, tandis que les forces de l'ordre disposent d'outils centralisés pour analyser les informations et intervenir plus rapidement.

Pour atteindre cet objectif, une analyse des cas de cambriolages de véhicules et des solutions existantes a été réalisée. Les résultats obtenus montrent que la collaboration entre les citoyens et les forces de l'ordre, appuyée par un outil numérique adapté, permet d'améliorer la réactivité des interventions et d'augmenter les chances de récupération des véhicules.

Ce mémoire met ainsi en évidence l'importance d'une approche participative et technologique dans la lutte contre le cambriolage des véhicules et propose une solution simple et opérationnelle adaptée au contexte béninois.

Mots clés : Vol de véhicules, cambriolage, plateforme collaborative, forces de l'ordre.

Abstract

This thesis addresses the management and monitoring of vehicle thefts and break-ins in Benin. With the increase in such incidents, protecting vehicles and citizens' property requires effective, rapid, and accessible solutions. The main objective of this work is to design a collaborative digital platform aimed at improving the prevention, detection, and handling of vehicle thefts.

The proposed platform allows citizens to report a theft, alert authorities to suspicious behavior, and track incidents in real time, while law enforcement agencies have centralized tools to analyze information and respond more efficiently.

To achieve this goal, an analysis of vehicle break-in cases and existing solutions was conducted. The results show that collaboration between citizens and law enforcement, supported by an appropriate digital tool, improves response times and increases the chances of recovering stolen vehicles.

This thesis highlights the importance of a participatory and technological approach in combating vehicle theft and proposes a simple and operational solution adapted to the Beninese context.

Keywords: Vehicle theft, burglary, collaborative platform, law enforcement.

List of Figures

| | | |
|-----|--|----|
| 2.1 | le Diagramme de Cas d'Utilisation du système. | 13 |
| 2.2 | Le Diagramme de Classe du système | 15 |
| 2.3 | Diagramme de séquence pour le cas d'utilisation Déclarer un vol | 17 |
| 2.4 | Diagramme de séquence pour le cas d'utilisation Notice et diffusion | 18 |
| 2.5 | Diagramme de séquence pour le cas d'utilisation Alerter sur un véhicule recherché. | 19 |

Glossaire

| | |
|-------------------------|---|
| API : | Interface de programmation permettant la communication entre applications 19 |
| Back-End : | Partie serveur qui gère la logique métier et la base de données 18 |
| Bcrypt : | Algorithme de hashage des mots de passe 19 |
| client-serveur : | Modèle informatique dans lequel un client demande des services à un serveur, qui les fournit 18 |
| Code First : | Une approche de développement où le schéma est généré à partir du code plutôt que défini manuellement 18 |
| Dia : | Outil pour réaliser les diagrammes UML 10 |
| Docker : | Plateforme de conteneurisation permettant le déploiement d'applications 20 |
| DOM : | Document Object Model, structure représentant le contenu HTML d'une page et manipulable via JavaScript 18 |
| Frameworks : | Bibliothèques ou environnements facilitant le développement, comme ReactJS ou NestJS 18, 37 |
| Front-End : | Partie visible par l'utilisateur d'une application, interface utilisateur 18, 37 |
| GraphQL : | Langage de requête pour API permettant de demander uniquement les données nécessaires 19 |
| HTTPS : | Protocole de communication sécurisé basé sur HTTP et TLS 19 |
| JSON : | JavaScript Object Notation, un format léger pour l'échange de données 19 |
| Langages : | Langages de programmation utilisés dans le projet, comme JavaScript et TypeScript 18, 37 |
| NestJS : | Framework Node.js pour le développement d'API côté serveur 20 |
| Nginx : | Serveur web et reverse proxy haute performance 19 |
| Node.js : | Environnement d'exécution JavaScript côté serveur 18 |

- open-source :** Logiciel dont le code source est librement accessible, modifiable et redistribuable [18](#)
- ORM :** Object-Relational Mapping, un outil qui facilite l'interaction entre le code et la base de données [18](#)
- PostgreSQL :** Système de gestion de base de données relationnelle open-source [20](#)
- Prisma :** ORM moderne pour Node.js et TypeScript [20](#)
- ReactJS :** Bibliothèque JavaScript pour la création d'interfaces utilisateur [20](#)
- reverse proxy :** Serveur intermédiaire qui reçoit les requêtes des clients et les redirige vers un ou plusieurs serveurs internes, souvent utilisé pour la sécurité, la répartition de charge ou le cache [18](#)
- SGBDR :** Système de Gestion de Base de Données Relationnelle [18](#)
- SQL :** Langage de requêtes utilisé pour interagir avec des bases de données relationnelles [19](#)
- TLS :** Protocole de chiffrement assurant la confidentialité et l'intégrité des échanges [19](#)
- TypeScript :** A typed superset of JavaScript that compiles to plain JavaScript [18](#)
- UML :** Unified Modeling Language, méthode de modélisation orientée objet [9](#)
- XSS :** Attaque par injection de scripts malveillants dans des pages web [19](#)

Introduction Générale

Contexte et justification

Les moyens de déplacement sont des biens indispensables dans la vie de l'homme, facilitant les activités quotidiennes, professionnelles et sociales. Cependant, des individus mal intentionnés exploitent diverses méthodes, de plus en plus sophistiquées, pour cambrioler ces moyens de déplacements en particulier le véhicule, transformant ces biens essentiels en cibles privilégiées de la criminalité.

Ce type de criminalité constitue aujourd'hui un phénomène préoccupant à travers le monde où chaque année, des milliers de cas sont enregistrés, entraînant d'importantes pertes financières pour les propriétaires et une dégradation du sentiment de sécurité au sein des communautés. Malgré l'évolution des dispositifs de protection, la complexité croissante des techniques utilisées par les malfaiteurs rend la prévention et la détection de ces actes de plus en plus difficiles.

Dans ce contexte, la lutte contre le cambriolage de véhicules représente un enjeu majeur de sécurité publique. L'essor des technologies numériques offre de nouvelles opportunités pour concevoir des solutions innovantes. La mise en place d'un système collaboratif et intelligent, favorisant la mobilisation rapide des citoyens et des forces de l'ordre, permettrait d'améliorer la sécurité des véhicules, d'optimiser la gestion des incidents et de soutenir la prise de décision à travers l'analyse statistique des données.

Problématique

La complexité croissante des méthodes de cambriolage, combinée au manque de systèmes d'alerte rapide et de coordination entre citoyens et les forces de l'ordre, accentue la vulnérabilité des véhicules. Les dispositifs traditionnels (alarmes, antivols) restent insuffisants. La problématique centrale de ce mémoire est la suivante : *Comment concevoir un système d'alerte communautaire efficace, capable de renforcer la prévention, la gestion et le suivi des cambriolages de véhicules ?*

Objectif

L'objectif de ce travail est de concevoir un modèle opérationnel de système d'alerte communautaire basé sur les technologies modernes. Ce dispositif vise à :

- Faciliter la déclaration, le signalement et le suivi des cambriolages;
- Renforcer la coopération entre citoyens et les forces de l'ordre;
- Mettre à la disposition des forces de l'ordre, les outils d'analyse et les données pour améliorer la réactivité et l'efficacité de l'intervention;
- Exploiter les données statistiques sur le cambriolage de véhicules afin d'éclairer la prise de décision, d'anticiper les risques et d'optimiser les actions de prévention et d'intervention;
- Augmenter le taux de récupération des véhicules cambriolés;
- Renforcer la sécurité des véhicules et la confiance des citoyens.

Organisation du document

Ce document est structuré en trois chapitres principaux:

- **Chapitre 1: Technologies et solutions existantes**
Présentation des dispositifs actuels de gestion des cambriolages de véhicules, incluant les systèmes de sécurité et les solutions de géolocalisation.
- **Chapitre 2: Modélisation et conception UML**
Proposition d'un modèle innovant de système d'alerte communautaire, détaillant l'architecture, les fonctionnalités et l'implémentation.
- **Chapitre 3: Résultats et discussion**
Analyse des résultats, des contraintes techniques et organisationnelles, ainsi que des perspectives d'amélioration.

Revue de littérature

Introduction

La déclaration de vol de véhicule est une étape essentielle pour engager les poursuites judiciaires et faciliter la recherche du véhicule. Plusieurs plateformes numériques et services administratifs existent pour accompagner les victimes dans cette démarche. Ce document présente une analyse détaillée des principaux sites utilisés pour la déclaration de vol de véhicule.

1.1 Plateforme de déclaration de vol/perte – DGPR (Bénin)

1.1.1 Fonctionnalités

La plateforme de la *Direction Générale de la Police Républicaine (DGPR)* du Bénin permet aux citoyens de déclarer en ligne des vols ou pertes, y compris ceux concernant des véhicules [1].

1.1.2 Fonctionnalités :

- Formulaire de déclaration en ligne.
- Transmission aux services de police compétents.
- Possibilité de contact ultérieur par la police.

1.1.3 Avantages :

- Service officiel de la police béninoise.
- Réduction des déplacements initiaux.
- Accessibilité via Internet.

1.1.4 Limites :

- Une validation physique peut être exigée.
- Fonctionnalités numériques limitées.

1.2 Interpol – Fichier des Véhicules Volés (FVV)

1.2.1 Description :

Interpol met à disposition la base de données *Stolen Motor Vehicles Database (SMV)*, qui recense les véhicules volés à l'échelle internationale et facilite le suivi transfrontalier. Cette plateforme est utilisée exclusivement par les forces de l'ordre afin de consulter et d'échanger des informations sur les véhicules volés [2].

1.2.2 Fonctionnalités :

- Enregistrement des véhicules volés par les pays membres.
- Consultation en temps réel par les forces de l'ordre.
- Échange sécurisé d'informations entre États.
- Identification des véhicules retrouvés à l'étranger.
- Coopération internationale via les Bureaux Nationaux Interpol (NCB).

1.2.3 Avantages :

- Portée mondiale.
- Amélioration des enquêtes transfrontalières.
- Données fiables et régulièrement mises à jour.
- Centralisation des informations sur les véhicules volés.

1.2.4 Limites :

- Accès strictement réservé aux forces de l'ordre.
- Dépendance à la qualité des mises à jour nationales.
- Les vols non déclarés ne sont pas pris en compte.

1.3 DIGITPOL Automobile– Expertise et sécurité des véhicules

1.3.1 Description

Digitpol Automotive est une unité spécialisée dédiée aux véhicules et à la sécurité, combinant criminalistique automobile et télématique avancée. Elle offre une expertise approfondie dans la localisation des véhicules volés, les enquêtes sur les fraudes à l'assurance, la sécurité embarquée et les applications télématiques sur mesure pour les services gouvernementaux et de sécurité [3]. L'équipe est composée d'experts hautement qualifiés, ayant une expérience dans les forces de l'ordre et les opérations techniques secrètes, capables de réaliser des enquêtes approfondies et de fournir des analyses médico-légales de véhicules.

1.3.2 Fonctionnalités

- Lecture automatique des plaques d'immatriculation (LAPI).
- Développement et intégration de solutions IoT pour véhicules.
- Dispositifs audio discrets et installation de traceurs GPS.
- Applications télématiques embarquées et personnalisées pour services gouvernementaux.
- Expertises médico-légales de véhicules et analyses criminologiques.
- Enquêtes sur les fraudes à l'assurance et vols de véhicules.
- Localisation et traçage de véhicules volés.

1.3.3 Avantages

- Expertise combinant criminalistique, télématique et sécurité des véhicules.
- Solutions sur mesure adaptées aux besoins gouvernementaux et sécuritaires.
- Renforcement de la prévention et de la détection des vols et fraudes.
- Capacité à mener des enquêtes complexes et à fournir des preuves fiables.
- Technologies avancées pour la localisation et le suivi des véhicules.

1.3.4 Limites

- Les services sont principalement destinés aux autorités ou organisations spécialisées, pas aux particuliers.
- Dépendance à l'accès aux technologies embarquées et aux données télématiques.
- Ne remplace pas les procédures légales officielles pour déclarer un vol.
- Certaines fonctionnalités requièrent une expertise technique pour leur installation et utilisation.

1.4 Europol – Schengen Information System (SIS II)

1.4.1 Description :

Le *Schengen Information System (SIS II)* est une base de données européenne permettant aux États membres de signaler et de consulter les informations relatives aux véhicules volés dans l'espace Schengen [4].

Fonctionnalités :

- Signalement immédiat des véhicules volés.
- Consultation en temps réel par les autorités policières et frontalières.
- Interconnexion avec d'autres systèmes européens de sécurité.

1.4.2 Avantages :

- Couverture efficace de l'espace Schengen.
- Réactivité accrue des forces de l'ordre.
- Intégration dans une stratégie globale de sécurité européenne.

1.4.3 Limites :

- Europol ne reçoit pas directement les signalements du public.
- Elle ne dispose d'aucun pouvoir d'arrestation ou d'enquête autonome.
- Son action dépend entièrement de la coopération et des informations fournies par les États membres.
- Les interventions sont limitées aux affaires présentant une dimension internationale.
- Réservé aux autorités habilitées.
- Limité géographiquement à l'espace Schengen.
- Dépendance à une infrastructure informatique performante.

1.5 Service Public France – Déclaration de vol de véhicule

1.5.1 Description :

La plainte en ligne permet aux victimes de déclarer à distance le vol de leur véhicule et d'obtenir les informations nécessaires pour les démarches auprès des forces de l'ordre et des compagnies d'assurance [5]. Ce dispositif officiel, gratuit et accessible via Internet, vise à simplifier le dépôt de plainte sans nécessiter un déplacement immédiat en commissariat ou en brigade de gendarmerie. Il s'applique aux vols de véhicules commis sur le territoire français et constitue une première étape essentielle pour les démarches administratives et assurantielles.

1.5.2 Fonctionnalités

- Déclaration en ligne du vol de véhicule.
- Authentification sécurisée, notamment via FranceConnect.
- Formulaire détaillé permettant de renseigner les informations du véhicule (immatriculation, circonstances du vol, lieu, date).
- Génération d'un accusé de réception après validation de la plainte.
- Mise à disposition du procès-verbal de plainte dans l'espace usager.
- Possibilité d'être contacté par la police ou la gendarmerie pour compléter la déclaration.

1.5.3 Avantages

- Gain de temps grâce au dépôt de plainte à distance.
- Réduction des déplacements initiaux en commissariat ou gendarmerie.
- Procédure officielle reconnue par les assurances.
- Accessibilité pour les résidents et les visiteurs étrangers victimes d'un vol en France.

1.5.4 Limites

- Limité aux vols de véhicules dont l'auteur est inconnu.
- Un déplacement physique peut être exigé pour finaliser ou compléter la plainte.
- Ne permet pas le suivi en temps réel de la recherche du véhicule.
- L'annulation de la plainte ne peut pas être effectuée en ligne.

1.6 Déclaration de vol de véhicule – Collectivité de Saint-Martin

1.6.1 Description :

La Collectivité de Saint-Martin met à disposition une page d'information détaillant les démarches administratives à effectuer en cas de vol de véhicule sur son territoire [6].

Fonctionnalités :

- Présentation de la procédure officielle.
- Orientation vers la gendarmerie.
- Instructions pour les démarches auprès de l'assurance et des services administratifs.

1.6.2 Avantages :

- Adapté au contexte local de Saint-Martin.
- Informations claires et structurées.

Limites :

- Absence de dépôt de plainte entièrement en ligne.
- Démarches partiellement manuelles.

1.7 Plateforme de la Direction Générale de la Police Républicaine (DGPR – Bénin)

La plateforme de la DGPR permet aux citoyens béninois de déclarer officiellement la perte ou le vol d'un véhicule via un formulaire en ligne [1]. Cette démarche vise à simplifier l'accès aux services de police et à réduire les délais de traitement administratif.

Toutefois, l'interaction citoyenne reste limitée à une simple déclaration initiale. Le déclarant ne dispose pas d'un tableau de bord de suivi en temps réel, ni d'un mécanisme de notification en cas d'évolution du dossier. De plus, la plateforme ne favorise pas la collaboration entre citoyens, par exemple par le partage d'alertes géolocalisées ou de signalements communautaires.

Limite principale : absence de communication bidirectionnelle et de suivi dynamique post-déclaration.

1.8 Base de données des véhicules volés d'Interpol (SMV)

La base SMV d'Interpol constitue une référence mondiale pour l'identification des véhicules volés [2]. Elle permet aux forces de l'ordre de plus de 190 pays de vérifier instantanément le statut d'un véhicule.

Néanmoins, cette plateforme est exclusivement réservée aux autorités policières. Les citoyens ne peuvent ni consulter directement la base, ni contribuer activement au signalement ou au suivi d'un véhicule volé. Le modèle repose sur une collaboration institutionnelle forte, mais exclut totalement la participation citoyenne.

Limite principale : collaboration internationale efficace, mais absence totale d'implication directe des citoyens.

1.9 DIGITPOL – Base internationale privée

DIGITPOL propose une base de données internationale accessible aux particuliers et aux entreprises [3]. Elle permet aux citoyens de vérifier si un véhicule figure parmi les véhicules déclarés volés et d'améliorer la prévention lors d'achats de véhicules d'occasion.

Cependant, le système ne garantit pas la valeur légale des déclarations et ne propose pas de suivi en temps réel coordonné avec les autorités nationales. La collaboration citoyenne est essentiellement passive, limitée à la consultation d'informations.

Limite principale : participation citoyenne existante mais non intégrée dans un écosystème officiel de sécurité publique.

1.10 Système d'Information Schengen (SIS II – Europol)

Le SIS II est un système hautement sécurisé utilisé par les États membres de l'Union européenne pour le partage d'informations policières, y compris les véhicules volés [4]. Il permet une coopération

transfrontalière rapide et efficace.

Toutefois, comme Interpol, le SIS II est inaccessible aux citoyens. Les informations circulent uniquement entre institutions, ce qui limite la rapidité de détection communautaire et empêche toute forme de suivi citoyen en temps réel.

Limite principale : efficacité institutionnelle élevée mais absence d'intelligence collective citoyenne.

1.11 Service Public France

La plateforme Service Public France permet aux citoyens de déclarer le vol d'un véhicule en ligne et de générer des documents officiels utilisables auprès des assurances [5]. Elle représente une avancée notable en matière de dématérialisation administrative.

Cependant, le suivi reste administratif et statique. Il n'existe pas de système d'alerte communautaire, ni de visualisation en temps réel de l'état des recherches. La communication se fait essentiellement de manière descendante.

Limite principale : interaction citoyenne limitée aux démarches administratives.

1.12 Plateforme de la Collectivité de Saint-Martin

La collectivité de Saint-Martin propose un service numérique similaire à celui de la France métropolitaine pour la déclaration de vols [6]. Bien que fonctionnelle, la plateforme reste isolée et ne favorise ni la coopération interterritoriale ni la participation communautaire active.

1.13 Analyse transversale : collaboration et suivi en temps réel

L'analyse des plateformes existantes met en évidence une fragmentation des rôles :

- Les plateformes institutionnelles privilégient la sécurité et la confidentialité.
- Les plateformes ouvertes privilégient l'accessibilité mais manquent de reconnaissance légale.

Aucune plateforme ne combine pleinement :

- la déclaration officielle,
- le suivi en temps réel,
- la collaboration active entre citoyens,
- et l'intégration avec les forces de l'ordre.

| Critères | DGPR | Interpol | DIGITPOL | Europol | Service Public FR |
|--------------------------------|-------------------|---------------|----------------|---------------|-------------------|
| Participation citoyenne | Faible | Nulle | Moyenne | Nulle | Faible |
| Suivi en temps réel | Non | Oui (interne) | Partiel | Oui (interne) | Non |
| Alertes communautaires | Non | Non | Non | Non | Non |
| Interaction citoyen-police | Unidirectionnelle | Indirecte | Non officielle | Indirecte | Unidirectionnelle |
| Collaboration transfrontalière | Limitée | Très forte | Moyenne | Très forte | Faible |

TABLE 1.1 : Comparaison des plateformes selon la collaboration et le suivi en temps réel

1.14 Tableau comparatif orienté collaboration citoyenne

1.15 Synthèse et positionnement du projet

Cette analyse révèle un manque significatif de plateformes hybrides intégrant à la fois les citoyens et les forces de l'ordre dans un système collaboratif et dynamique. Le projet proposé dans ce mémoire vise à combler cette lacune en introduisant un système de déclaration, de suivi en temps réel et de collaboration citoyenne sécurisée, adapté au contexte africain et extensible à l'international.

1.16 Conclusion

Le vol de véhicules demeure un défi majeur de sécurité publique nécessitant une approche multi-dimensionnelle. Les plateformes de lutte contre le vol de véhicules, qu'elles soient institutionnelles, technologiques ou communautaires, jouent un rôle essentiel dans la prévention, la détection et la récupération des véhicules volés.

Aucune solution unique ne peut répondre à l'ensemble des problématiques liées au vol automobile. Une combinaison de technologies, associée à une coopération internationale renforcée et à une sensibilisation des usagers, constitue la stratégie la plus efficace pour réduire durablement ce phénomène.

Chapitre 2

Modélisation et Comception UML

2.1 Introduction

Dans cette section, nous allons aborder la modélisation et la conception du système en prenant en compte les différentes méthodologies et outils de modélisation disponibles. Nous justifierons le choix de la méthode UML, un standard largement utilisé dans la conception de systèmes informatiques, pour la modélisation de notre projet.

2.2 UML (Unified Modeling Language)

UML est une méthode de modélisation orientée objet qui permet de représenter visuellement des systèmes complexes. Il est principalement utilisé pour modéliser les logiciels à travers des diagrammes illustrant les aspects statiques et dynamiques du système. UML se compose de plusieurs types de diagrammes, y compris les diagrammes de cas d'utilisation, les diagrammes de classes et les diagrammes de séquences.

2.3 Choix de la méthode de modélisation

Pour ce projet, nous avons opté pour l'utilisation de la méthode UML en raison de sa capacité à modéliser des systèmes orientés objet et de sa popularité dans le domaine du développement logiciel moderne. UML permet de créer des diagrammes de cas d'utilisations, le diagramme de classes, des diagrammes de séquences qui sont essentiels pour une bonne compréhension du système dans sa globalité.

2.4 Modélisation UML

2.4.1 Outils de Modélisation

Nous avons utilisé l'outil [Dia](#) pour réaliser les diagrammes de cas d'utilisation, de classes et de séquences. Il s'agit d'un exemple parmi plusieurs outils disponibles pour la modélisation UML, et il facilite la clarté de la documentation ainsi que la standardisation des modèles, contribuant à une meilleure compréhension et maintenance du système.

2.4.2 Identification des acteurs du système

L'identification des acteurs du système est une étape clé dans la modélisation d'un système basé sur UML. Un acteur représente un rôle joué par un utilisateur ou un autre système qui interagit avec le système à modéliser. Dans notre système, les acteurs principaux sont les citoyens, les administrateurs et la police. Ces acteurs interagiront avec le système pour déclarer un vol, signaler un véhicule retrouvé, accéder à des données ou effectuer des actions de sécurité.

2.4.3 Diagramme de cas d'utilisation

Le diagramme de cas d'utilisation est utilisé pour décrire les interactions entre les utilisateurs (acteurs) et le système. Chaque cas d'utilisation représente une fonctionnalité du système, et l'interaction entre l'acteur.

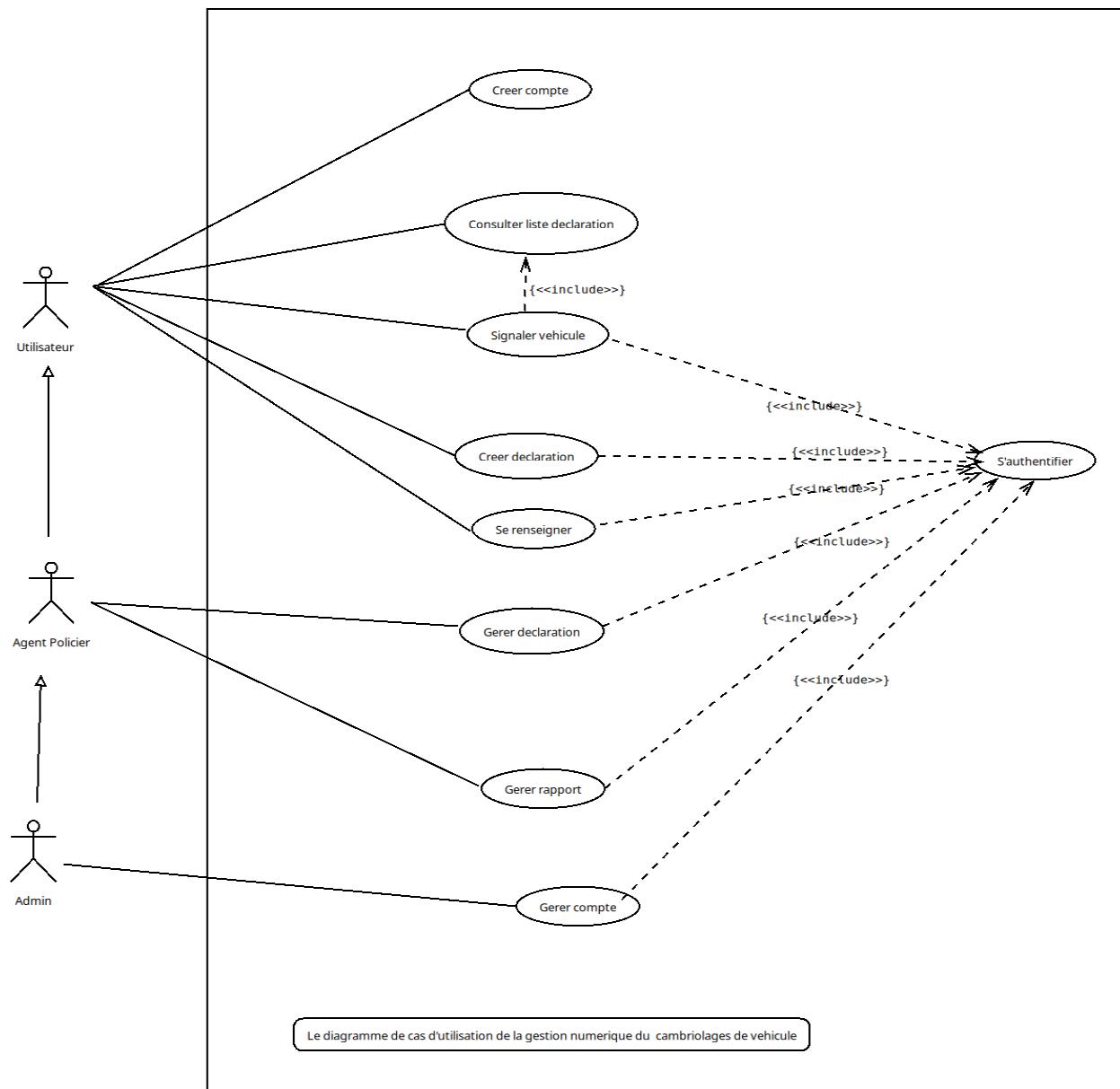


FIGURE 2.1 : le Diagramme de Cas d'Utilisation du système.

1. Creer un compte

Description textuelle

- L'utilisateur crée un compte en fournissant ses informations personnelles.
- L'application vérifie si le compte existe déjà.
- Si le compte existe déjà, l'application affiche un message d'erreur.
- Si le compte n'existe pas, l'application crée le compte en affichant un message de confirmation.

2. Créer Declaration

Description textuelle

- L'utilisateur crée une déclaration en indiquant le type de la propriété volé ainsi que les informations disponibles qui l'identifient.

3. Signaler véhicule

Description textuelle

- L'utilisateur peut signaler la localisation d'un véhicule recherché.

4. Payer

Description textuelle

- Les utilisateurs devront payer pour chaque déclaration de vol.

5. Se renseigner

Description textuelle

- Les utilisateurs peuvent se renseigner par une discussion instantanée au près de la police .

6. Consulter liste déclaration

Description textuelle

- Les utilisateurs peuvent consulter la liste de toutes les déclarations.

7. Gérer Déclaration

Description textuelle

- Lorsqu'un véhicule déclaré est retrouvé , l'agent policier ou Administrateur modifie l'état de la déclaration concernée.

8. Gérer Rapport

Description textuelle

- Créer un rapport de vol quotidien contenant toutes les déclarations de vols effectuées.

9. Gérer compte

Description textuelle

- L'Administrateur ou le superadministrateur est responsable de la gestion des comptes utilisateurs et polices.Il peut supprimer , bloquer un compte.
- Le superadministrateur est responsable de la gestion des administrateurs.Il peut ajouter , modifier et supprimer un administrateur.

2.4.4 Diagramme des classes

Le diagramme de classes est utilisé pour décrire les objets du système et leurs relations. Dans ce diagramme, chaque classe représente une entité du système, et les relations entre ces classes (comme l'héritage, l'association, etc.) sont clairement indiquées. Par exemple, une classe "Véhicule" pourrait être liée à une classe "Propriétaire" avec une relation d'association.

Le Diagramme de Classe du système

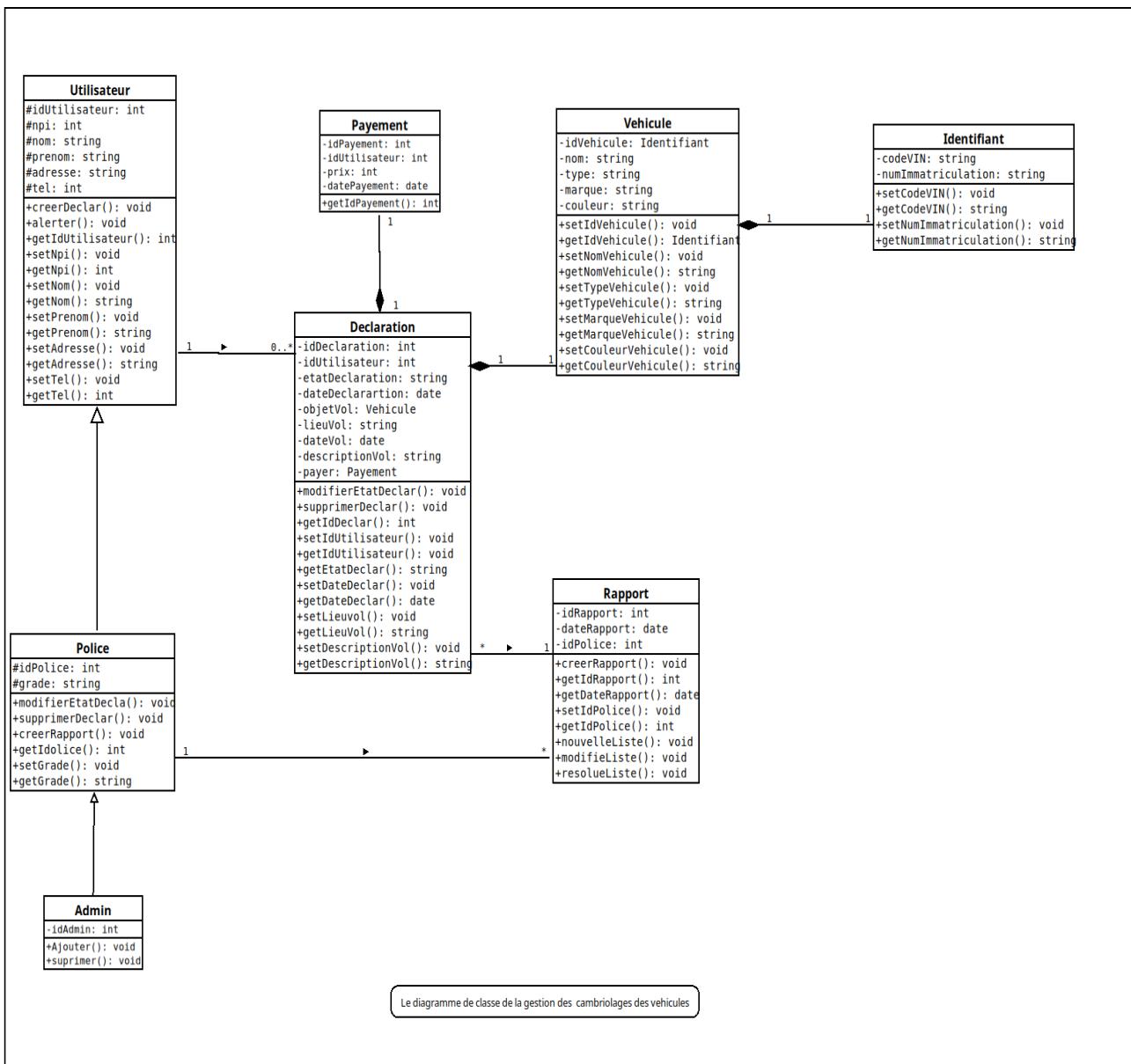


FIGURE 2.2 : Le Diagramme de Classe du système

1. Utilisateur

Description textuelle

- La classe Utilisateur représente les différents types d'utilisateurs du système.

2. Declaration

Description textuelle

- La classe Declaration contient les informations sur les déclarations de vol, avec un lien vers les utilisateurs concernés.

3. Rapport

Description textuelle

- La classe Rapport regroupe les déclarations pour une date donnée, avec des listes pour les nouvelles, modifiées et résolues.

4. Police

Description textuelle

- La classe Police regroupe les différents types de force de l'ordre.

5. Admin

Description textuelle

- La classe Admin représente les administrateurs du système.

Les liens entre les classes montrent les relations entre les différents éléments du système.

Ce diagramme de classe capture les principales entités et leurs interactions pour la gestion des cambriolages de véhicules dans ce système.

2.4.5 Diagramme de séquences

Le diagramme de séquences illustre l'ordre des messages échangés entre les objets du système pendant l'exécution d'un scénario particulier. Ce type de diagramme permet de comprendre comment les acteurs et le système interagissent au fil du temps pour accomplir une tâche donnée. Dans notre projet, les principaux cas d'utilisation représentés sont : déclarer un vol, diffuser une notice et alerter sur un véhicule recherché.

Déclarer un vol : Le diagramme de séquence du scénario Déclarer un vol montre l'interaction entre l'utilisateur et le système.

- L'utilisateur remplit un formulaire en fournissant les informations sur le véhicule et les détails du vol (lieu, date, description).
- Le système vérifie la validité des données, enregistre la déclaration et associe l'information au compte de l'utilisateur.
- Une confirmation est ensuite envoyée à l'utilisateur, attestant que la déclaration a bien été prise en compte.

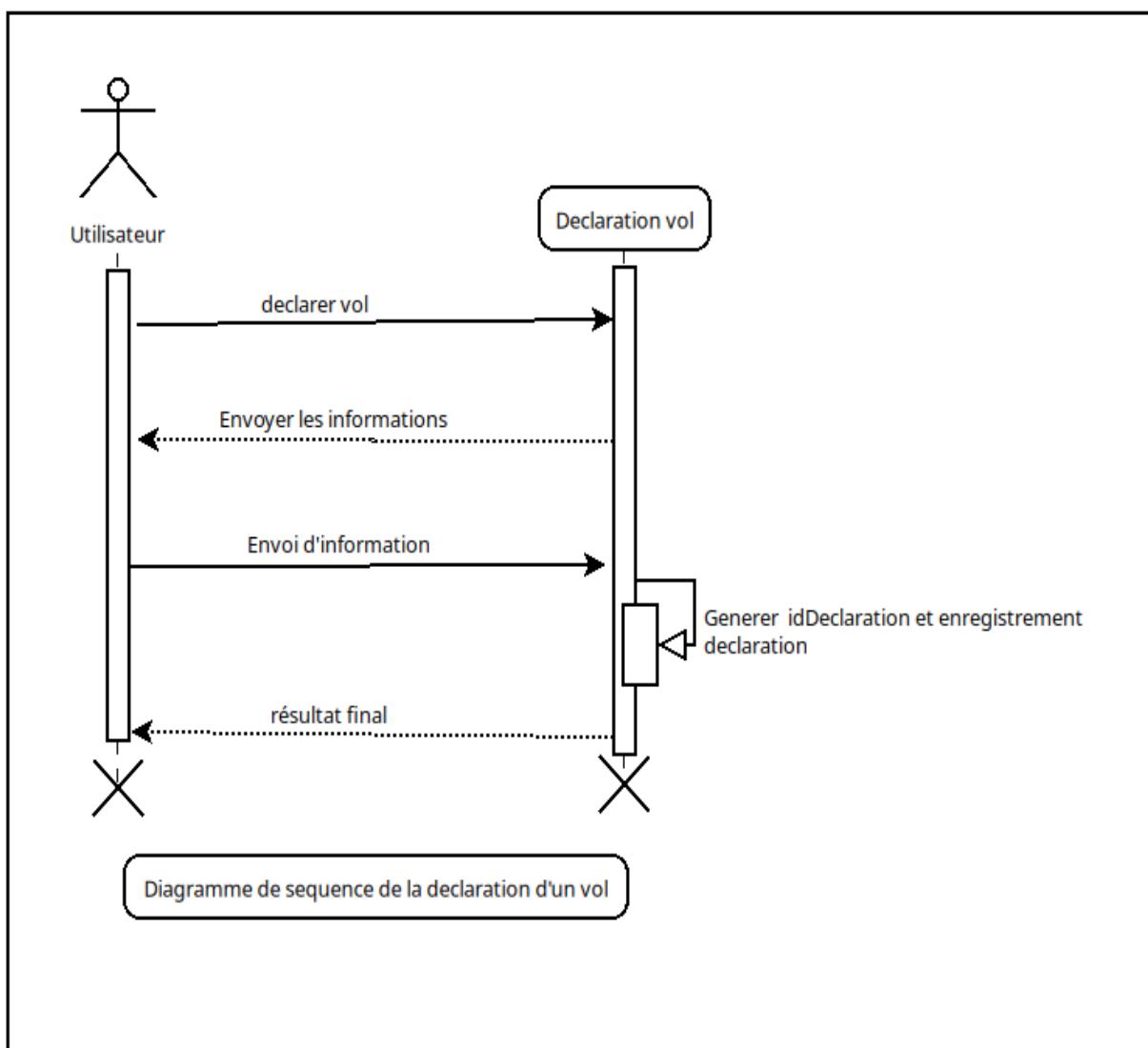


FIGURE 2.3 : Diagramme de séquence pour le cas d'utilisation Déclarer un vol .

Notice et diffusion : Le diagramme de séquence pour Notice et diffusion illustre le processus de gestion de l'information après la déclaration d'un vol.

- Le système génère automatiquement une notice contenant les informations essentielles sur le véhicule déclaré. La couleur de diffusion varie selon le statut de la déclaration :
 - **Rouge** : lorsque le véhicule est déclaré *volé*,
 - **Jaune** : lorsqu'un véhicule est *signalé* mais pas encore retrouvé,
 - **Vert** : lorsque le véhicule est *retrouvé*.
- Cette notice est diffusée en temps réel vers les utilisateurs de cette application web.

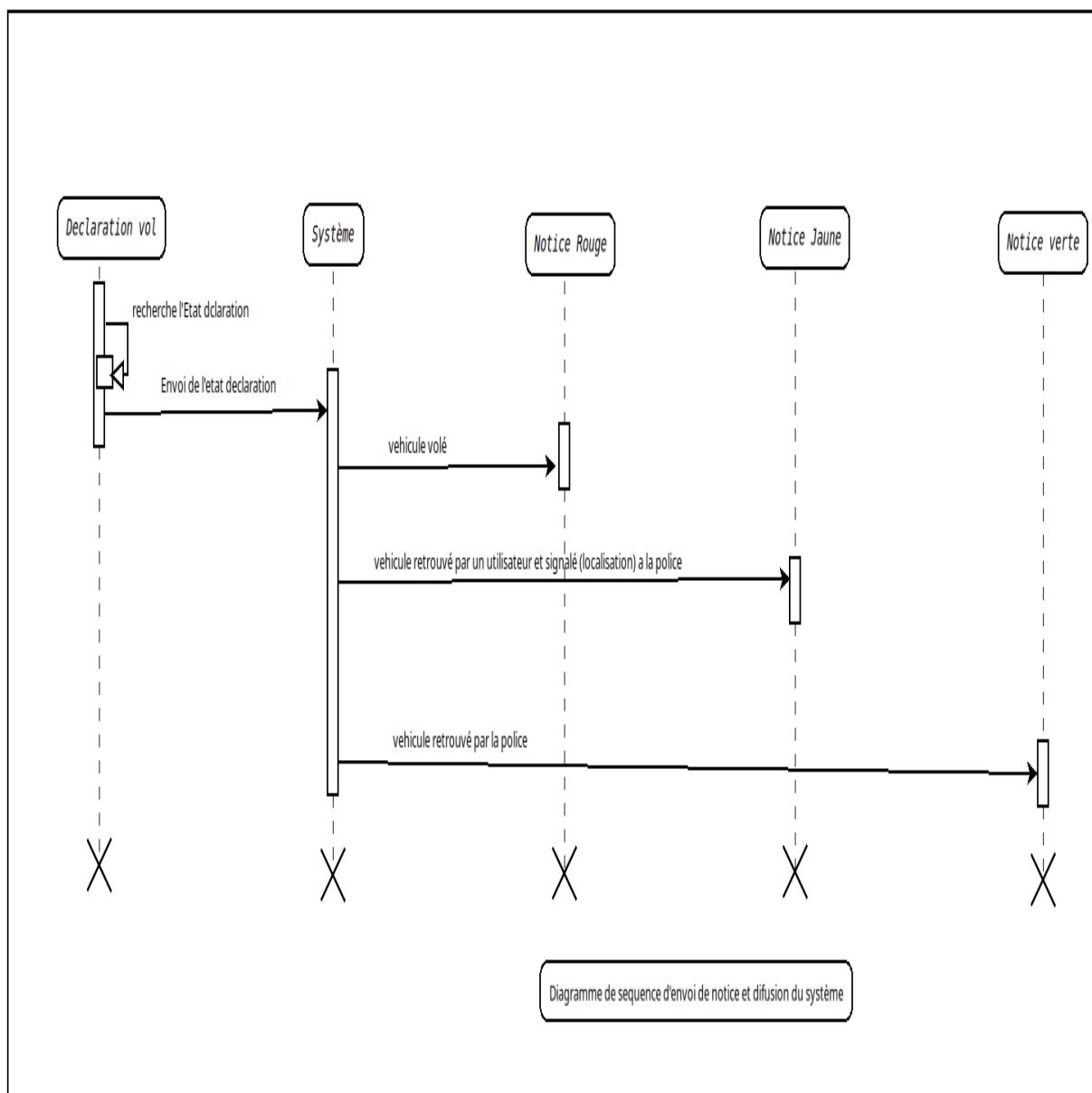


FIGURE 2.4 : Diagramme de séquence pour le cas d'utilisation Notice et diffusion .

Alerter sur un véhicule recherché : Le diagramme de séquence du scénario Alerter sur un véhicule recherché met en évidence la manière dont le système traite une alerte lorsqu'un utilisateur ou une autorité signale un véhicule suspect.

- L'utilisateur envoie une alerte avec des informations
- Le système compare les données reçues avec la base des véhicules déclarés volés.
- Si une correspondance est trouvée, une notification est envoyée aux polices et aux administrateurs.

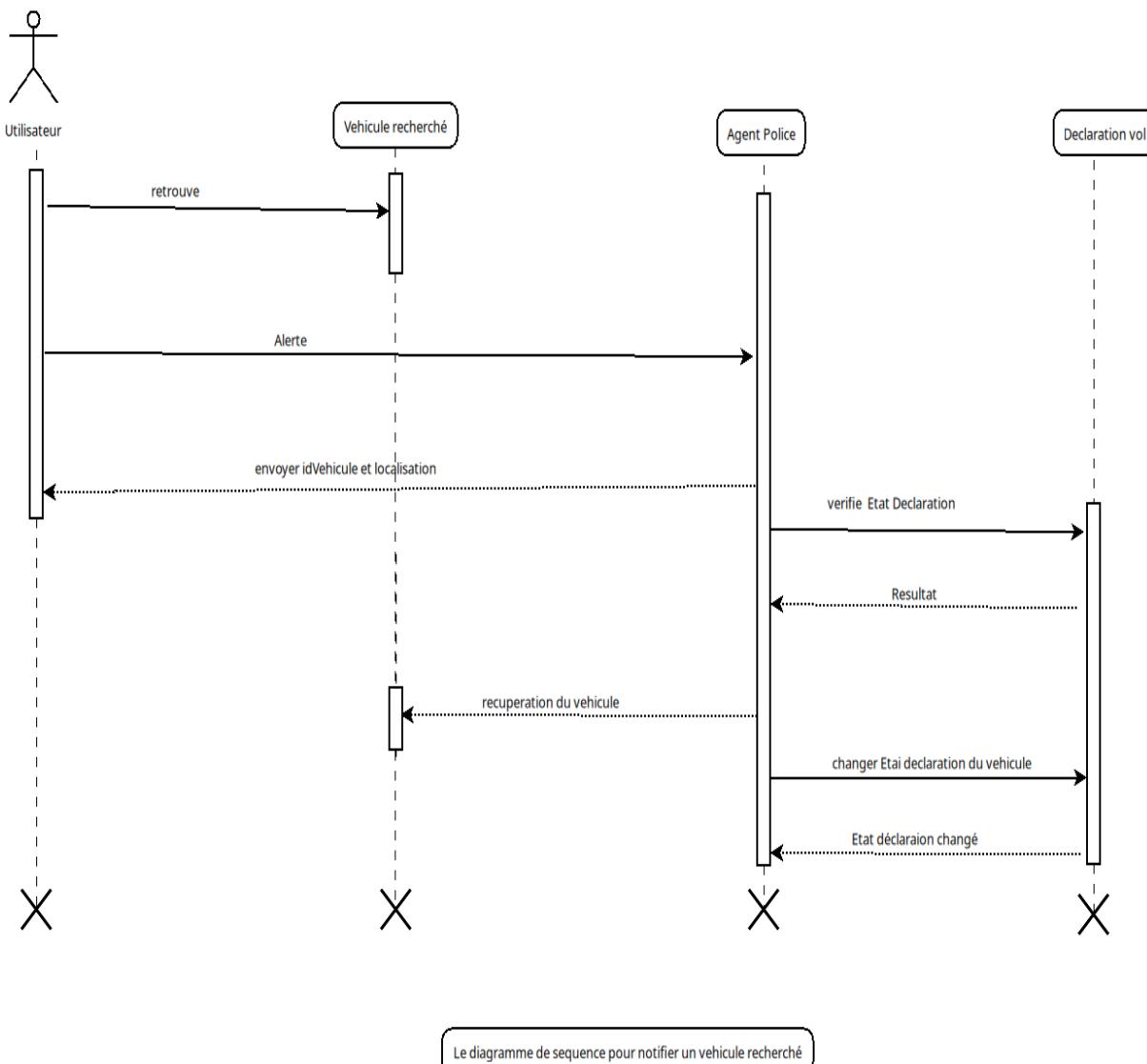


FIGURE 2.5 : Diagramme de séquence pour le cas d'utilisation Alerter sur un véhicule recherché.

2.5 Choix Techniques

Le développement du système de gestion et de déclaration de cambriolages de véhicules repose sur des choix technologiques adaptés aux besoins du projet. Ces choix sont guidés par des critères tels que la performance, la sécurité, la scalabilité et la maintenabilité.

2.5.1 Langages et Frameworks

2.5.1.1 Front-End : ReactJS

Pour l'interface utilisateur, nous avons choisi **ReactJS** [7], une bibliothèque JavaScript permettant la création d'interfaces dynamiques et réactives. Ses principaux atouts sont : la réutilisabilité des composants, la réduction de la redondance du code et l'optimisation des performances grâce au **DOM** virtuel. Ces caractéristiques améliorent l'expérience utilisateur et facilitent la maintenance.

2.5.1.2 Back-End : NestJS avec GraphQL et Prisma

Le **Back-End** repose sur **NestJS** [8], un framework modulaire basé sur **Node.js** et **TypeScript**, adapté aux applications évolutives. Nous avons adopté **GraphQL** [9] avec l'approche **Code First**, où le schéma est généré automatiquement à partir des classes TypeScript. Cela assure une forte cohérence entre le code et l'API.

La gestion des données est assurée par **Prisma** [10], un **ORM** moderne qui simplifie les opérations en base, génère automatiquement un client typé et facilite les migrations.

Avantages principaux :

- Structure modulaire et maintenable avec NestJS
- Requêtes optimisées : GraphQL ne renvoie que les données nécessaires
- Gestion simplifiée des données et typage strict grâce à Prisma
- Sécurité renforcée avec la validation et l'injection de dépendances

2.5.2 Base de Données

Le projet utilise **PostgreSQL** [11], un **SGBDR open-source** reconnu pour sa fiabilité et sa conformité aux standards SQL. Il offre une gestion avancée des transactions.

2.5.3 Architecture du Système et Conteneurisation

L'architecture adoptée est de type **client-serveur** et conteneurisée avec **Docker** [12] :

- **Front-end** : ReactJS communique avec le serveur via des requêtes et mutations GraphQL [7, 9].
- **Back-end** : NestJS implémente l'API GraphQL (Code First) et interagit avec la base via Prisma [8, 10].
- **Base de données** : PostgreSQL, assurant robustesse et intégrité des données [11].
- **Infrastructure** : Nginx agit comme **reverse proxy** pour la gestion des requêtes HTTP/HTTPS et l'équilibrage de charge [13].

- **Docker** : chaque composant (front-end, back-end, base de données) est isolé dans des conteneurs, garantissant portabilité, déploiement simplifié et cohérence entre les environnements [12].

Cette architecture modulaire et conteneurisée garantit la scalabilité, la portabilité et une maintenance simplifiée.

2.5.4 Sécurité

La sécurité est un aspect central du projet, renforcé par plusieurs couches de protection :

- **Authentification sécurisée** avec [JSON Web Tokens \(JWT\)](#) et expiration automatique des sessions
- **Chiffrement des communications** via [HTTPS](#) et [TLS](#)
- **Contrôle d'accès** basé sur les rôles et permissions granulaires
- **Hashage des mots de passe** avec bcrypt [14] et salage renforcé
- **Sécurité des conteneurs Docker** : isolation des services, limitation des priviléges et mise à jour régulière des images
- **Protection contre les injections et attaques** : validation stricte des entrées utilisateur, prévention des injections [SQL](#) et [XSS](#)
- **Journalisation et audit** : traçabilité de toutes les actions sensibles pour détecter les anomalies

Ces mesures assurent la confidentialité, l'intégrité et la disponibilité des données.

2.5.5 Avantages des Choix Techniques

- Interfaces dynamiques et performantes grâce à ReactJS
- [API](#) robuste et typée avec NestJS, [GraphQL](#) et Prisma
- Données fiables et extensibles via PostgreSQL
- Sécurité renforcée par JWT, HTTPS, [Bcrypt](#) et bonnes pratiques Docker
- Architecture modulaire, scalable et conteneurisée avec Docker et [Nginx](#)
- Documentation claire grâce à UML

2.5.6 Limites

- **Complexité technique** nécessitant une expertise en JavaScript/TypeScript, NestJS et Prisma
- **Courbe d'apprentissage élevée** pour GraphQL, Docker et l'architecture sécurisée
- **Consommation de ressources** plus importante avec PostgreSQL et Docker que des solutions légères

2.6 Conclusion

L'utilisation combinée des technologies modernes telles que [ReactJS](#), [NestJS](#), [PostgreSQL](#), [Prisma](#) et [Docker](#), ainsi que des bonnes pratiques de sécurité, nous permet de concevoir un système robuste et performant pour la gestion des cambriolages de véhicules. Ce système facilitera la collaboration entre les utilisateurs, les administrateurs et la police, tout en garantissant la sécurité, la fiabilité et la portabilité des données traitées.

Résultats et Discussion

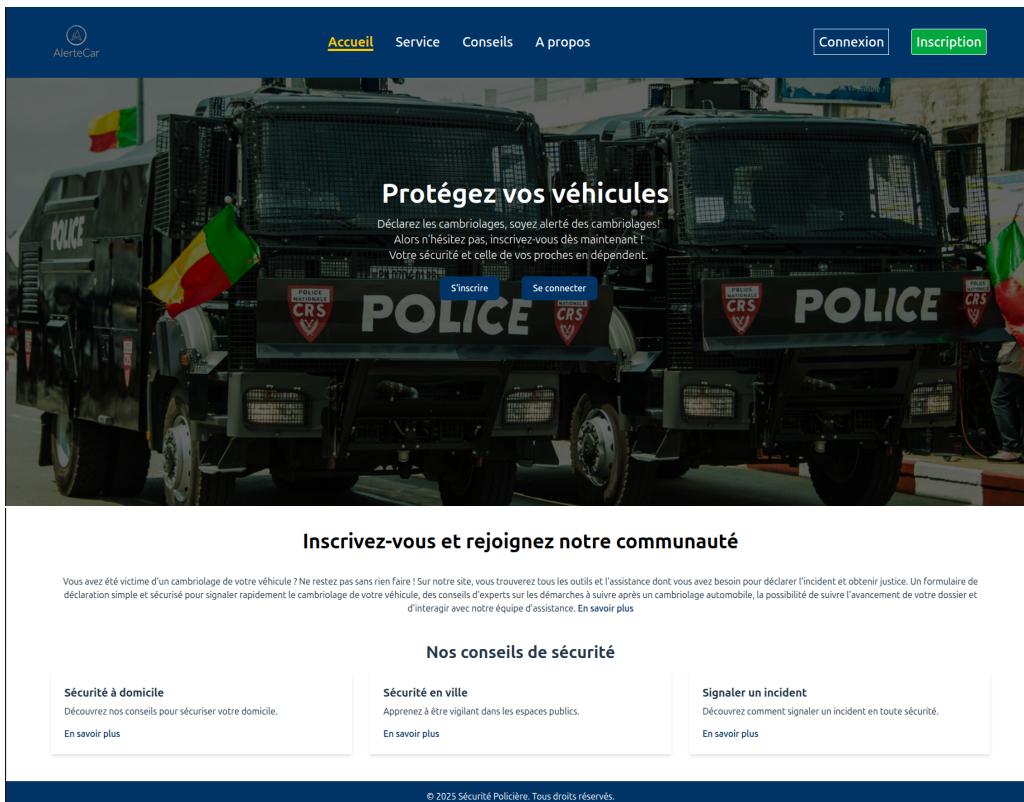
Introduction

Cette structure complète permet d'organiser efficacement l'application dédiée à la gestion des cambriolages tout en offrant une expérience utilisateur fluide et intuitive. Chaque interface a un rôle précis et contribue à l'objectif global d'amélioration de la sécurité et à la communication entre citoyens et forces de l'ordre.

3.1 Presentation de l'application

Du nom AlerteCar, elle permet de renforcer la sécurité publique en facilitant la gestion des cambriolages et des signalements de vols. Elle offre des outils adaptés pour les citoyens, les policiers et les administrateurs, avec une interface claire et un accès rapide aux services essentiels. L'objectif est de promouvoir une communication efficace entre les citoyens et les forces de l'ordre.

3.2 Page d'Accueil



Description : La page d'accueil est la porte d'entrée de l'application. Elle offre une présentation générale et permet un accès rapide aux principales sections. L'objectif est de fournir une navigation claire dès l'arrivée sur l'application.

Éléments :

- **Logo de l'application :** En haut à gauche pour une identification immédiate.
- **Menu de navigation :** Inclut des liens vers les principales pages comme l'Inscription, la Connexion, les services, les conseils, et l'à propos.
- **Informations sur les fonctionnalités principales :** Présentation succincte des services proposés par l'application (déclaration d'un cambriolage ,recherche de cambriolages, signalement d'un véhicule volé, etc.).

3.3 Inscription Utilisateur

Description : Ce formulaire permet aux citoyens de s'inscrire pour utiliser l'application, en accédant à ces fonctionnalités.

NPI

 Nom

 Prénom

 Téléphone

 Adresse

 Email

 Mot de passe

 Confirmer le mot de passe

 S'inscrire
 Avez-vous un compte ? [Se connecter](#)

Éléments :

- **Champs** : NPI, Nom, prénom, tel, adresse, e-mail, mot de passe.
- **Bouton "S'inscrire"** : Soumet l'inscription.
- **Se connecter** : Si l'utilisateur est déjà inscrit, il peut se connecter .

3.4 Page de Connexion

Connexion

Email

 Mot de passe

 Se souvenir de moi Mot de passe oublié ?
 Se connecter
 Pas encore de compte ? [S'inscrire](#)

Description : Interface permettant aux utilisateurs (citoyens ou policiers) de se connecter à leur compte pour accéder aux fonctionnalités spécifiques.

Éléments :

- **Champs** : Adresse e-mail et le mot de passe.
- **Bouton "Se connecter"** : Valide la demande de connexion.

- Lien vers la récupération de mot de passe :** En cas d'oubli du mot de passe, l'utilisateur peut le réinitialiser.

3.5 Interface Accueil utilisateur

The screenshot shows the AlerterCar user interface. At the top, there is a dark header bar with the logo "AlerterCar", navigation links ("Accueil", "Déclarations", "Signalements", "Statistiques"), and user icons (notification bell, profile, and logout). Below the header is a search bar labeled "Rechercher par type, marque, modèle, immatriculation ou lie".

The main content area is divided into two sections:

- Suivi de mes Déclarations:** A table listing declarations. The first row (highlighted in red) contains details for a motorcycle (Moto Yamaha MT-07, BJ1234, 01/09/2025, Voler). The second row (highlighted in green) contains details for a car (Voiture Toyota Corolla, BJ5678, 02/08/2025, Retrouver).
- Alerte aux nouveaux Cambriolages:** A section showing four recent theft alerts, each with a red-bordered box around its details and a "Signaler" button below it. The details for each alert are as follows:
 - Type : Moto
Marque : Yamaha
Modèle : MT-07
Année : 2021
Couleur : Noir
Code VIN : JYARM2918MA001234
Immatriculation : BJ1234
Status : Voler
 - Type : Camion
Marque : Mercedes-Benz
Modèle : Actros 2545
Année : 2019
Couleur : Bleu
Code VIN : WD89340321L045321
Immatriculation : BJ9012
Status : Voler
 - Type : Voiture
Marque : Toyota
Modèle : Corolla
Année : 2020
Couleur : Blanc
Code VIN : JTDBR32E520045678
Immatriculation : BJ5678
Status : Retrouver
 - Type : Fourgon
Marque : Ford
Modèle : Transit
Année : 2022
Couleur : Gris
Code VIN : WF0XXXTTGXNK56789
Immatriculation : BJ3456
Status : Voler

At the bottom of the page is a footer bar with the text "© 2025 Sécurité Policière. Tous droits réservés."

Description : Page où les utilisateurs peuvent gérer leurs informations personnelles, y compris les paramètres de sécurité.

Éléments :

- Affichage des informations personnelles :** Nom, prénom, tel, adresse, e-mail.
- Options pour modifier les informations personnelles :** Permet de mettre à jour les informations et de changer le mot de passe.

3.6 Interface Déclaration de Vol

The screenshot shows the AlerteCar website's reporting interface. At the top, there's a navigation bar with links for Accueil, Déclarations (which is highlighted in yellow), Signalements, Statistiques, Services, Conseils, and A propos. There are also icons for notifications, user profile, and language selection. Below the navigation is a search bar labeled "Recherche par marque, type, immatriculation ou VIN" and a "Déclarer un vol" button. The main content area contains a form titled "Déclarer un Cambriolage". The form fields include dropdowns for "Type de véhicule" (set to "Voiture"), text inputs for "Marque", "Modèle", "Année", "Couleur", "Code VIN", and "Numéro Immatriculation", and a text input for "Lieu du Vol" with a placeholder "Cliquez pour choisir le lieu". A date input field for "Date du Vol" is shown with a calendar icon. At the bottom of the form are two buttons: "Déclarer" (in blue) and "Annuler". To the left of the form is a cartoon illustration of a burglar in a mask and striped shirt carrying a large yellow lightbulb while a man sits at a desk in front of a computer monitor.

- Formulaire de déclaration de cambriolage :** Un formulaire simple où l'utilisateur peut entrer les détails du cambriolage, comme la date, le lieu.
- Suivi des déclarations :** Affichage de l'état actuel des déclarations effectuées par l'utilisateur avec des indicateurs visuels de statut ("Voler", "Retrouver").

3.7 Interface Signalements

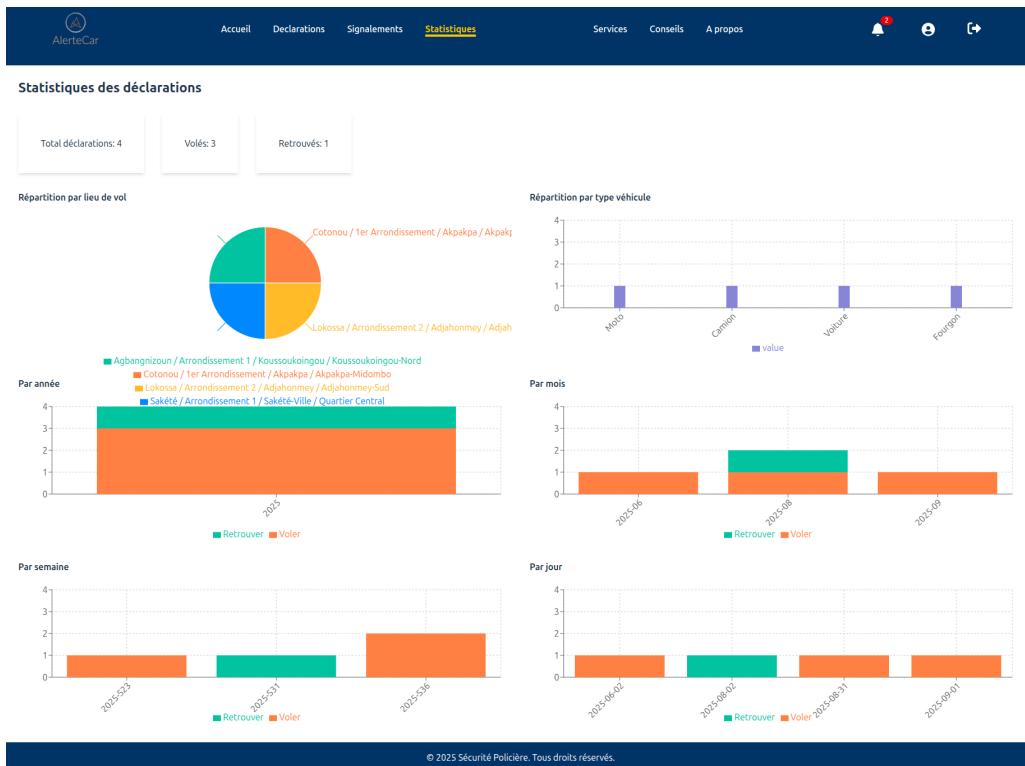
The screenshot shows the AlerteCar website's reporting interface for reporting a found vehicle. A large black rectangular redaction box covers the majority of the page content. Within this redacted area, a smaller white modal window is visible, titled "Signaler la position". It contains a form with dropdown menus for "Département" (set to "Littoral"), "Commune" (set to "Cotonou"), "Arrondissement" (set to "1er Arrondissement"), "Village / Ville" (set to "Akpaka"), and "Quartier" (set to "Akpaka-Midombo"). At the bottom of the modal are two buttons: "Annuler" (Cancel) and "Confirmer" (Confirm).

Description : Permet aux utilisateurs ou policiers de signaler un véhicule retrouvé, potentiellement lié à un vol.

Éléments :

- **Formulaire de signalement :** Détails du véhicule (marque, modèle, numéro d'immatriculation).
- **Option pour ajouter une photo :** Permet d'ajouter une photo du véhicule retrouvé.

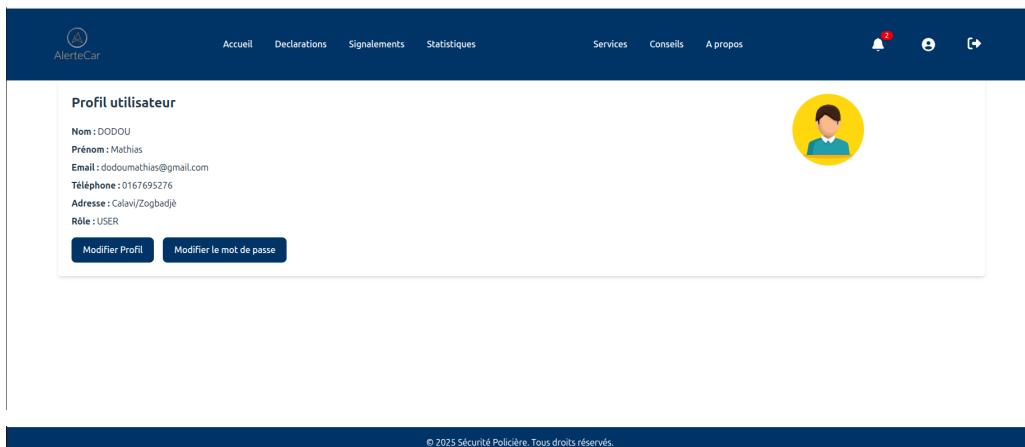
3.8 Interface Statistiques



Description : Page permettant aux utilisateurs de consulter des statistiques détaillées sur les déclarations de vol de véhicules. Les informations présentées incluent notamment :

- le **nombre total de véhicules retrouvés**,
- le **nombre total de véhicules non retrouvés**,
- la répartition des vols par **zones géographiques** (endroits où les vols sont les plus fréquents),
- l'évolution du nombre de vols par **année, mois, semaine et jour**,
- des **graphiques comparatifs** facilitant la visualisation des tendances et des pics de criminalité,

3.9 Interface Profil

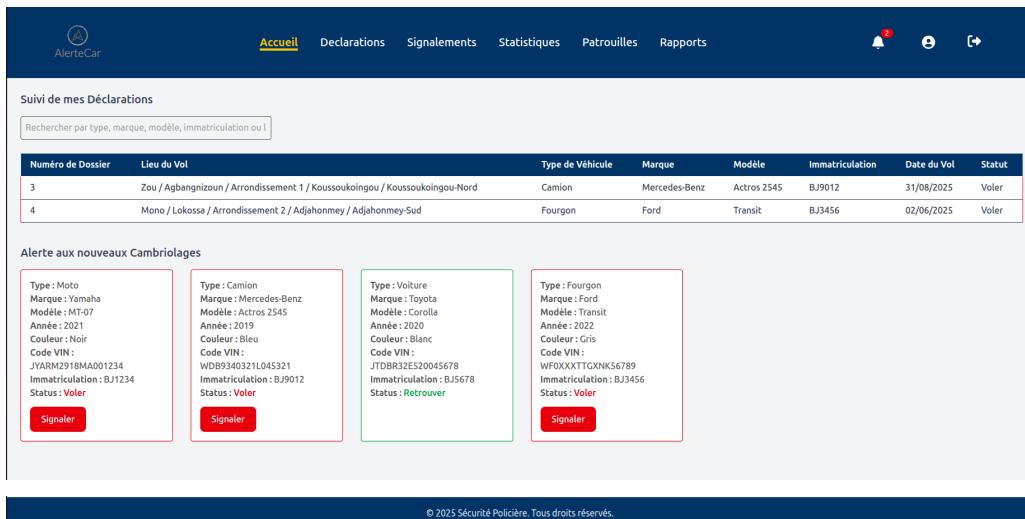


Description : Page où les utilisateurs peuvent gérer leurs informations personnelles, y compris les paramètres de sécurité.

Éléments :

- Affichage des informations personnelles :** Nom, prénom, tel, adresse, e-mail.
- Options pour modifier les informations personnelles :** Permet de mettre à jour les informations et de changer le mot de passe.

3.10 Interface Accueil Police



Description : Page d'accueil destinée aux agents de police, offrant une interface centralisée pour :

- le suivi en temps réel** des déclarations de vol,
- la réception d'**alertes instantanées** lors de nouveaux cambriolages signalés,
- l'accès rapide aux **détails des véhicules déclarés** (statut : volé, retrouvé),

3.11 Interface Administrateur

The screenshot shows the 'Suivi de mes Déclarations' (Follow-up of my Declarations) section. It includes a search bar and a table with columns: Numéro de Dossier (File Number), Lieu du Vol (Theft Location), Type de Véhicule (Vehicle Type), Marque (Brand), Modèle (Model), Immatriculation (Registration), Date du Vol (Theft Date), and Statut (Status). Below the table, there's a section titled 'Alerte aux nouveaux Cambriolages' (Alert for new burglaries) with three items:

- Type : Moto
Marque : Yamaha
Modèle : MT-07
Année : 2021
Couleur : Noir
Code VIN : JYARM2918MA001234
Immatriculation : BJ1234
Statut : Voler
[Signaler](#)
- Type : Camion
Marque : Mercedes-Benz
Modèle : Actros 2545
Année : 2019
Couleur : Bleu
Code VIN : WDB9340321L045321
Immatriculation : BJ9012
Statut : Voler
[Signaler](#)
- Type : Voiture
Marque : Toyota
Modèle : Corolla
Année : 2020
Couleur : Blanc
Code VIN : JTDR3R2E520045678
Immatriculation : BJ5678
Statut : Retrouver
[Signaler](#)

Description : Outil réservé aux administrateurs pour gérer les données et rapports relatifs aux cambriolages.

Éléments :

- Accueil :** Affiche le suivi de ces déclarations sur les cambriolages avec des alertes aux nouveaux cambriolages.
- Gestion des rapports :** Permet d'ajouter puis de consulter la liste des rapports.
- Gestion des patrouilles :** Permet d'ajouter puis de consulter la liste des patrouilles.
- Gestion des utilisateurs :** Ajouter, modifier ou supprimer des comptes utilisateurs .
- Gestion des polices :** Ajouter, modifier ou supprimer des comptes polices .

3.12 Interface Gestion des Patrouilles

The screenshot shows the 'Patrouilles' (Patrols) section. It includes a form for creating a patrol with fields for Zone, Heure début (HH:mm), Heure fin (HH:mm), Jour sélectionné, and a search bar for agents. A message indicates 'Aucun agent trouvé.' (No agent found). At the bottom are 'Créer patrouille' and 'Annuler' buttons.

Description : interface dédié aux patrouilles policières pour suivre leurs missions et interventions.

Éléments :

- **Liste des missions assignées :** Détail des missions que les patrouilles doivent effectuer.
- **Enregistrement des interventions :** Permet aux patrouilles de saisir des rapports en temps réel sur leurs interventions.

3.13 Interface Gestion des Rapports

Description : Cette interface est dédiée à la gestion des rapports générés suite aux déclarations de vols. Elle permet aux agents de police et aux administrateurs de :

- consulter l'ensemble des rapports enregistrés,
- rechercher un rapport spécifique par numéro, date, ou plaque d'immatriculation,
- filtrer les rapports par statut (*volé, retrouvé*),
- exporter les rapports sous forme de documents PDF pour archivage ou transmission.

3.14 Interface Gestion des utilisateurs

Description : Cette interface est dédiée à l'administration des utilisateurs de la plateforme. Elle permet à l'administrateur ou aux agents autorisés de gérer les comptes et les accès.

- afficher la liste complète des utilisateurs inscrits,
- ajouter de nouveaux utilisateurs avec leurs informations personnelles ,
- supprimer ou désactiver un compte en cas d'abus ou d'inactivité,
- réinitialiser le mot de passe d'un utilisateur.

3.15 Interface Gestion des Polices

| UserID | NPI | Nom complet | Email | Rôle | Actions |
|--------|-----------|--------------|-----------------------|--------|--|
| 2 | 123456789 | DODOU Mahudo | dodoumahudo@gmail.com | POLICE | <button>Modifier le rôle</button> <button>Supprimer</button> |

Description : Cette interface est conçue pour gérer les comptes et activités des agents de police au sein du système. Elle permet un meilleur suivi, une répartition des tâches efficace et un contrôle des accès.

- afficher la liste complète des agents de police enregistrés,
- ajouter un nouvel agent avec ses informations personnelles et son matricole,
- modifier ou mettre à jour les informations d'un agent (nom, email, affectation),
- activer ou désactiver le compte d'un agent en fonction de son statut,
- attribuer des rôles ou responsabilités spécifiques (*patrouille, gestion des rapports, supervision*),
- suivre l'historique des actions et interventions de chaque agent.

3.16 Interface pour SuperAdmin

Description : Interface réservée aux superadministrateurs qui ont tous les droits d'accès pour gérer le système global de l'application.

Éléments :

- **Gestion complète du système :** Gérer les utilisateurs, les permissions et les configurations globales de l'application.
- **Historique des actions :** Suivi complet des actions administratives effectuées dans le système.

3.17 Interface Gestion des Administrateurs

| UserID | NPI | Nom complet | Email | Rôle | Actions |
|--------|------------|----------------------|------------------------------|-------|--|
| 3 | 1234567890 | DODOU Mathias Mahudo | dodoumathiasmahudo@gmail.com | ADMIN | Modifier le rôle Supprimer |

Description : Interface réservée aux superadministrateurs qui ont tous les droits d'accès pour gérer le système global de l'application. elle permet de gérer les comptes des administrateurs du système à la gestion des rôles .

- afficher la liste de tous les administrateurs enregistrés,
- ajouter un nouvel administrateur avec ses informations (npi,nom,prenom,adresse, email),
- modifier ou mettre à jour les informations d'un administrateur,
- activer ou désactiver le compte d'un administrateur,
- suivre l'historique des actions administratives (création, suppression, mises à jour).

3.17.1 Conclusion

La gestion des cambriolages de véhicules bénéficie grandement d'une approche collaborative et d'une gestion efficace des rôles des utilisateurs. La technologie, en particulier les systèmes de surveillance et de géolocalisation, associée à des stratégies de prévention et à une coopération étroite entre les forces de l'ordre, les citoyens et les administrateurs, constitue un moyen puissant de réduire ces infractions. L'implication des superadmins et des administrateurs garantit une supervision technique optimale, permettant ainsi une réponse rapide et ciblée aux cambriolages de véhicules. Grâce à cette coordination, il devient possible de minimiser les risques, de protéger les biens des citoyens et d'améliorer la sécurité dans les zones à haut risque.

3.18 Perspectives et Améliorations Futures

Les perspectives futures reposent sur plusieurs axes technologiques et organisationnels :

- **Intégration de l'intelligence artificielle (IA)** pour analyser automatiquement les données des caméras, capteurs et plateformes de signalement
- **Systèmes de surveillance intelligents** pour reconnaissance automatique des plaques et détection de comportements suspects
- **Généralisation de l'Internet des Objets (IoT)** avec capteurs connectés dans les véhicules
- **Plateformes hybrides public–privé** pour un meilleur partage des informations entre forces de sécurité, assureurs et citoyens
- **Interconnexion des bases de données** nationales et internationales pour accélérer la récupération des véhicules volés
- **Utilisation de la blockchain** pour sécuriser et tracer les données de signalement
- **Applications mobiles et systèmes collaboratifs** pour signalement rapide par les citoyens

Conclusion Générale

La gestion des cambriolages de véhicules nécessite une approche proactive qui intègre à la fois la technologie et l'engagement des communautés. Le système d'alerte que nous proposons, fondé sur une application web, représente une solution innovante permettant une réactivité accrue face aux actes de vol. En permettant aux citoyens, aux forces de l'ordre et aux administrateurs d'interagir efficacement, ce système favorise un environnement plus sécurisé.

Les résultats obtenus lors des tests pilotes montrent une amélioration significative de la rapidité de réaction et de la couverture des alertes. Cependant, des recherches futures devraient se concentrer sur l'amélioration continue du système, notamment par l'intégration de nouvelles technologies, comme l'intelligence artificielle ou les dispositifs de surveillance plus avancés. De plus, l'adaptation du système aux besoins spécifiques des différentes régions et l'extension de sa portée géographique sont essentielles pour maximiser son efficacité.

Ainsi, bien que des progrès aient été réalisés, il est crucial de maintenir un processus d'innovation et d'adaptation pour faire face aux évolutions constantes des menaces liées à la sécurité des véhicules. Le système d'alerte communautaire offre une base solide pour une collaboration accrue entre les citoyens, les autorités locales et les technologistes, contribuant ainsi à un renforcement global de la sécurité publique. [?]

Bibliographie

- [1] Direction Générale de la Police Républicaine. Déclaration de vol ou de perte. <https://www.dgpr.bj/declaration-de-vol-perte/>. Consulté en 2026.
- [2] Interpol. Stolen motor vehicles database (smv). <https://www.interpol.int/fr/Infractions/Criminalite-liee-aux-vehicules/Lutte-contre-la-criminalite-liee-aux-vehicules>. Consulté en 2026.
- [3] DIGITPOL. International stolen vehicle database. <https://digitpol.com/automotive/>. Consulté en 2026.
- [4] Europol. Schengen information system (sis ii). <https://www.europol.europa.eu>. Consulté en 2026.
- [5] Service Public France. Déclarer un vol de véhicule. <https://www.service-public.gouv.fr/particuliers/vosdroits/F21138>. Consulté en 2026.
- [6] Collectivité de Saint-Martin. Déclaration de vol d'un véhicule. https://www.comstmartin.fr/demarches_administratives. Consulté en 2026.
- [7] ReactJS. A javascript library for building user interfaces. <https://reactjs.org>. Consulté en 2026.
- [8] NestJS. A progressive node.js framework for building efficient, reliable and scalable server-side applications. <https://nestjs.com>. Consulté en 2026.
- [9] GraphQL. A query language for your api. <https://graphql.org>. Consulté en 2026.
- [10] Prisma. Next-generation orm for node.js and typescript. <https://www.prisma.io>. Consulté en 2026.
- [11] PostgreSQL. The world's most advanced open source relational database. <https://www.postgresql.org>. Consulté en 2026.
- [12] Docker. Empowering app development for developers. <https://www.docker.com>. Consulté en 2026.
- [13] NGINX. Nginx open source web server. <https://www.nginx.com>. Consulté en 2026.
- [14] BCrypt. A password hashing function. <https://en.wikipedia.org/wiki/Bcrypt>. Consulté en 2023.

Table des matières

| | |
|--|-----|
| Dédicace | ii |
| Remerciements | iii |
| Résumé | iv |
| | iv |
| Abstract | v |
| | v |
| List of Figures | vi |
| Glossaire | vii |
| Introduction | 1 |
| 1 Revue de littérature | 3 |
| Introduction | 3 |
| 1.1 Plateforme de déclaration de vol/perte – DGPR (Bénin) | 3 |
| 1.1.1 Fonctionnalités | 3 |
| 1.1.2 Fonctionnalités : | 3 |
| 1.1.3 Avantages : | 3 |
| 1.1.4 Limites : | 3 |
| 1.2 Interpol – Fichier des Véhicules Volés (FVV) | 4 |
| 1.2.1 Description : | 4 |
| 1.2.2 Fonctionnalités : | 4 |
| 1.2.3 Avantages : | 4 |
| 1.2.4 Limites : | 4 |
| 1.3 DIGITPOL Automobile– Expertise et sécurité des véhicules | 4 |
| 1.3.1 Description | 4 |
| 1.3.2 Fonctionnalités | 5 |
| 1.3.3 Avantages | 5 |
| 1.3.4 Limites | 5 |
| 1.4 Europol – Schengen Information System (SIS II) | 5 |
| 1.4.1 Description : | 5 |
| 1.4.2 Avantages : | 6 |
| 1.4.3 Limites : | 6 |
| 1.5 Service Public France – Déclaration de vol de véhicule | 6 |
| 1.5.1 Description : | 6 |

| | | |
|----------|--|-----------|
| 1.5.2 | Fonctionnalités | 6 |
| 1.5.3 | Avantages | 7 |
| 1.5.4 | Limites | 7 |
| 1.6 | Déclaration de vol de véhicule – Collectivité de Saint-Martin | 7 |
| 1.6.1 | Description : | 7 |
| 1.6.2 | Avantages : | 7 |
| 1.7 | Plateforme de la Direction Générale de la Police Républicaine (DGPR – Bénin) | 8 |
| 1.8 | Base de données des véhicules volés d'Interpol (SMV) | 8 |
| 1.9 | DIGITPOL – Base internationale privée | 8 |
| 1.10 | Système d'Information Schengen (SIS II – Europol) | 8 |
| 1.11 | Service Public France | 9 |
| 1.12 | Plateforme de la Collectivité de Saint-Martin | 9 |
| 1.13 | Analyse transversale : collaboration et suivi en temps réel | 9 |
| 1.14 | Tableau comparatif orienté collaboration citoyenne | 10 |
| 1.15 | Synthèse et positionnement du projet | 10 |
| 1.16 | Conclusion | 10 |
| 2 | Modélisation et Comception UML | 11 |
| 2.1 | Introduction | 11 |
| 2.2 | UML (Unified Modeling Language) | 11 |
| 2.3 | Choix de la méthode de modélisation | 11 |
| 2.4 | Modélisation UML | 12 |
| 2.4.1 | Outils de Modélisation | 12 |
| 2.4.2 | Identification des acteurs du système | 12 |
| 2.4.3 | Diagramme de cas d'utilisation | 13 |
| 2.4.4 | Diagramme des classes | 15 |
| 2.4.5 | Diagramme de séquences | 17 |
| 2.5 | Choix Techniques | 20 |
| 2.5.1 | Langages et Frameworks | 20 |
| 2.5.1.1 | Front-End : ReactJS | 20 |
| 2.5.1.2 | Back-End : NestJS avec GraphQL et Prisma | 20 |
| 2.5.2 | Base de Données | 20 |
| 2.5.3 | Architecture du Système et Conteneurisation | 20 |
| 2.5.4 | Sécurité | 21 |
| 2.5.5 | Avantages des Choix Techniques | 21 |
| 2.5.6 | Limites | 21 |
| 2.6 | Conclusion | 22 |
| 3 | Résultats et Discussion | 23 |
| 3.1 | Présentation de l'application | 23 |
| 3.2 | Page d'Accueil | 24 |
| 3.3 | Inscription Utilisateur | 24 |
| 3.4 | Page de Connexion | 25 |
| 3.5 | Interface Accueil utilisateur | 26 |
| 3.6 | Interface Déclaration de Vol | 27 |

| | |
|--|-----------|
| 3.7 Interface Signalements | 27 |
| 3.8 Interface Statistiques | 28 |
| 3.9 Interface Profil | 29 |
| 3.10 Interface Accueil Police | 29 |
| 3.11 Interface Administrateur | 30 |
| 3.12 Interface Gestion des Patrouilles | 30 |
| 3.13 Interface Gestion des Rapports | 31 |
| 3.14 Interface Gestion des utilisateurs | 31 |
| 3.15 Interface Gestion des Polices | 32 |
| 3.16 Interface pour SuperAdmin | 32 |
| 3.17 Interface Gestion des Administrateurs | 33 |
| 3.17.1 Conclusion | 33 |
| 3.18 Perspectives et Améliorations Futures | 34 |
| Conclusion | 35 |
| Bibliographie | 36 |
| Bibliographie | 36 |
| Table des matières | 37 |