

# Modernisation de system de gestion de flotte

BELLAHDID Madjid\_1<sup>1</sup> et CHOUIA Mohammed\_2<sup>1</sup>

Encadrés par : M.AMICHI Houcine<sup>1</sup>

## RÉSUMÉ

Cet article explore la modernisation d'un système de gestion de flotte pour une entreprise de transport routier en Algérie. L'étude analyse comment les données de consommation de carburant peuvent anticiper les besoins de maintenance, identifier les pannes potentielles et permettre une maintenance préventive. Une solution de gestion de flotte utilisant des logiciels comme Django a été développée pour optimiser la gestion, incluant le suivi des véhicules, la consommation de carburant, la gestion des conducteurs, le suivi des accidents et des opérations de réparation. Cette approche vise à réduire les coûts et à améliorer la productivité. **Mots-clés** -gestion de flotte, maintenance préventive, suivi des véhicules, consommation de carburant, analyse de données, transport routier

## 1 INTRODUCTION

La gestion efficace d'une flotte de véhicules est un enjeu crucial pour les entreprises de transport routier, particulièrement dans des pays en développement comme l'Algérie. Cette gestion englobe un ensemble de tâches complexes visant à optimiser l'utilisation, la maintenance et le suivi des véhicules dans le but d'améliorer la productivité tout en réduisant les coûts opérationnels.

Dans le contexte actuel où la compétitivité et l'efficacité sont primordiales, l'analyse des données de consommation de carburant s'avère être une approche prometteuse. Elle offre la possibilité d'anticiper les besoins de maintenance, de prévenir les pannes inattendues et d'optimiser les performances globales de la flotte. **Problématique et Contexte** : Les défis actuels de la gestion de flotte en Algérie incluent la maîtrise et la réduction des coûts de carburant et les coûts de maintenance élevée. L'objectif de cette étude est de développer un système de gestion de la flotte capable de diminuer les coûts opérationnels, augmenter la productivité et améliorer la gestion de la maintenance.

## 2 ÉTUDES ET AVANCEMENTS RÉCENTS

### 2.1 Étude Comparative sur la Gestion de Flotte

Une étude réalisée par Descartes en 2019 explore les meilleures pratiques et innovations dans la gestion de flotte de véhicules. Cette étude met en lumière comment les systèmes modernes permettent de suivre en temps réel les véhicules, d'optimiser les itinéraires, de surveiller la consommation de carburant et de réduire les coûts opérationnels. L'intégration de ces systèmes offre une visibilité accrue et des capacités d'analyse avancées, cruciales pour une gestion efficace.

### 2.2 Solutions de Gestion de Flotte par IBM

IBM propose des solutions complètes pour la gestion de flotte qui incluent le suivi des véhicules, la gestion des chauffeurs, la maintenance préventive et la conformité réglementaire. Ces systèmes utilisent des données en temps réel pour améliorer l'efficacité opérationnelle, réduire les coûts de carburant et assurer la sécurité des chauffeurs[1].

### 2.3 Géolocalisation et Suivi de Flotte par SuiviDeFlotte.net

SuiviDeFlotte.net offre des solutions de géolocalisation et de gestion de flotte qui permettent aux entreprises de suivre en temps réel leurs véhicules, d'optimiser les trajets et de surveiller la consommation de carburant. Ces solutions aident à réduire les coûts opérationnels et à améliorer la performance des flottes[2].

### 2.4 Technologies de Gestion de Flotte par Webfleet

Webfleet propose des technologies avancées pour la gestion de flotte telles que la géolocalisation, la gestion des tachygraphes et la surveillance de la consommation de carburant. Le système permet une communication bidirectionnelle, la gestion des trajets, et l'intégration avec d'autres applications professionnelles pour optimiser les opérations de flotte et réduire les coûts[3].

---

<sup>1</sup> Département de Génie Logistique et transport, École Nationale Supérieure de Technologie avancée (ENSTA) Dergana, Algérie.

### 3 IMPORTANCE DE L'INTÉGRATION TECHNOLOGIQUE

L'intégration des technologies telles que l'IA et l'IoT dans les systèmes de gestion de flotte permet d'anticiper les besoins de maintenance, d'optimiser les itinéraires en fonction des conditions de circulation en temps réel et de prendre des décisions basées sur les données. Ces avancées technologiques non seulement améliorent l'efficacité opérationnelle, mais contribuent également à la durabilité en réduisant les émissions de CO2 et en promouvant des pratiques écologiques.

### 4 CONTEXTE ET IMPORTANCE DE LA GESTION DE FLOTTE

La gestion efficace d'une flotte de camions englobe plusieurs aspects cruciaux tels que la supervision, la maintenance, et l'optimisation de l'utilisation des véhicules. Une gestion de flotte bien structurée permet d'assurer la durabilité des véhicules, de prévenir les pannes imprévues et de réduire les coûts d'entretien. En utilisant des systèmes de suivi modernes, LOGITRANS peut améliorer sa productivité et sa compétitivité.

#### 4.1 Objectifs

L'objectif principal du système proposé est de fournir une solution aux problèmes suivants qui existent dans une grande entreprise :

- Difficulté à surveiller efficacement une grande flotte de véhicules en temps réel.
- Baisse de productivité liée à l'indisponibilité des véhicules pour les déplacements de travail.
- Efficacité réduite due à une gestion sous-optimale et à des utilisations non autorisées des véhicules.

Le système présenté tente de résoudre les problèmes ci-dessus avec une solution robuste comprenant :

- Une plateforme web intuitive.
- Une infrastructure de communication étendue.
- Une visualisation cartographique claire des données.
- L'utilisation de technologies open source pour optimiser les coûts.[4]

#### 4.2 AVANTAGES DES SYSTÈMES DE GESTION DE FLOTTE

Dans un contexte mondial où la gestion, la planification et le contrôle des activités de transport sont cruciaux pour le développement économique, social et politique, le système de gestion de flotte émerge comme une solution novatrice. Conçu pour offrir une planification précise des missions, services et opérations des véhicules. Ce système s'appuie sur des données réelles et objectives pour améliorer le contrôle et la surveillance des activités.

Principaux avantages :

##### 1. Optimisation des ressources :

- Suivi détaillé de la consommation de carburant.
- Gestion efficace et précise de la flotte.
- Réduction significative des coûts opérationnels.

##### 2. Amélioration des performances :

- Accès à des données précises sur les opérations des véhicules.
- Augmentation de l'efficacité globale du système.
- Diminution notable des infractions de conduite.

##### 3. Renforcement de la qualité de service :

- Accroissement de la satisfaction client.
- Amélioration de la transparence pour le personnel.

## 5 ÉTUDE CAS : LOGITRANS

LOGITRANS est un groupe de transport en Algérie avec plusieurs filiales spécialisées dans différents types de transport. Cette étude analyse leur système actuel de gestion de flotte et propose des solutions innovantes pour une gestion plus efficace.

### 5.1 DIAGNOSTIC DU SYSTÈME ACTUEL

- **Analyse des données de consommation de carburant :** Évaluation des tendances et identification des inefficacités. Les données montrent une consommation élevée due à un manque de suivi précis et à des comportements de conduite inefficaces.
- **Identification des pannes récurrentes :** Étude des causes des pannes fréquentes et proposition de solutions pour les éviter. Il a été observé que les pannes mécaniques sont souvent liées à une maintenance insuffisante.
- **Évaluation des coûts de maintenance :** Analyse des dépenses actuelles et identification des domaines où des économies peuvent être réalisées. Les coûts de maintenance corrective sont élevés en raison de l'absence de certaine planification préventive.

### 5.2 Identification de problème

- Consommation excessive de carburant : Besoin d'analyser les Données de consommation de carburant pour déterminer le problème.
- Fréquence élevée de pannes imprévues : Nécessité d'une maintenance préventive pour éviter les interruptions de service.
- Coûts élevés de maintenance corrective : Importance de planifier des interventions de maintenance pour minimiser les coûts.

Ces constats ont conduit à la mise en place d'un plan d'action visant à moderniser le système actuel de gestion de la flotte. L'objectif est d'exploiter les données de consommation de carburant pour anticiper les besoins de maintenance, identifier les défaillances potentielles et planifier les interventions nécessaires.

## 6 MODÉLISATION UML DE LA SOLUTION PROPOSÉE

Afin de répondre aux problématiques identifiées, une solution de gestion de la flotte a été modélisée à l'aide d'outils UML. Diagrammes Utilisés : Diagrammes Utilisés :

### 6.1 Diagramme de Cas d'Utilisation

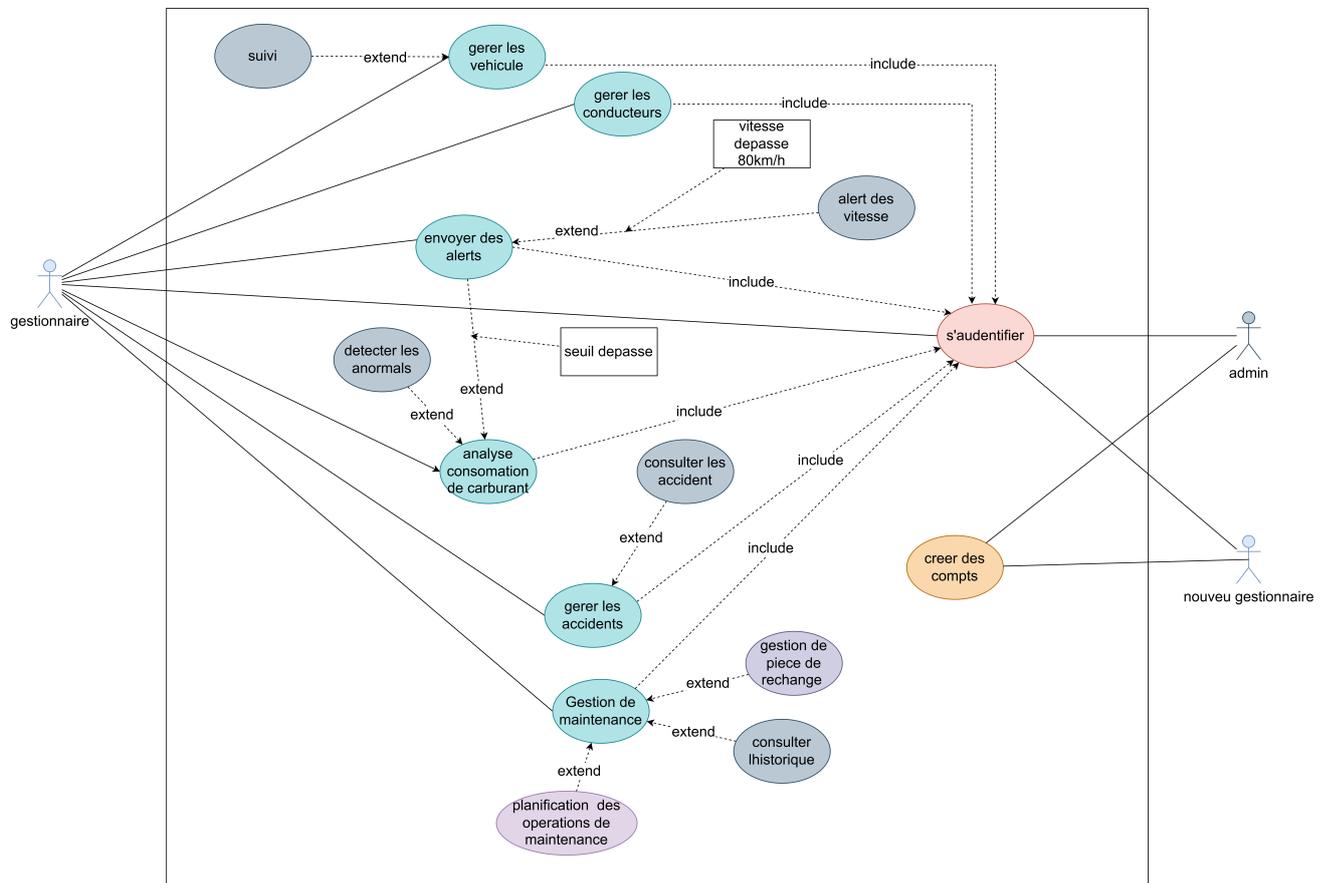


FIGURE 1 – diagramme de cas d'utilisation.

6.2 Diagramme de Classe

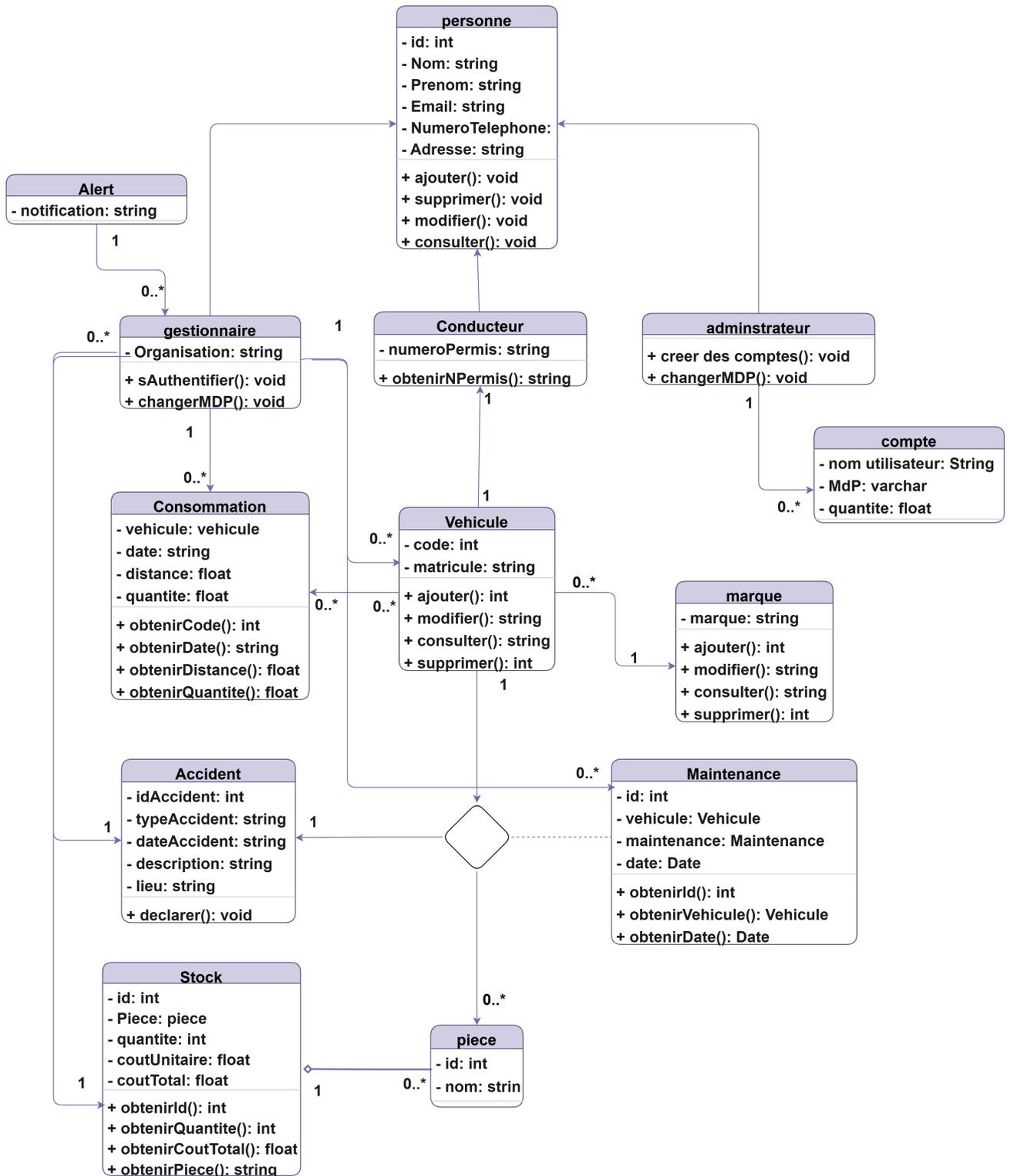


FIGURE 2 – diagramme de classe.

## 7 L'ARCHITECTURE DE LA PLATEFORME :

L'interface intuitive de l'application permet aux utilisateurs d'interagir avec ses fonctionnalités. Le backend est le moteur de l'application, gérant la logique d'entreprise, gestion des données et communication avec d'autres systèmes. Notre application web offre une expérience fluide et fiable grâce à son architecture bien conçue aux utilisateurs en offrant des fonctionnalités avancées et une gestion efficace de la flotte.

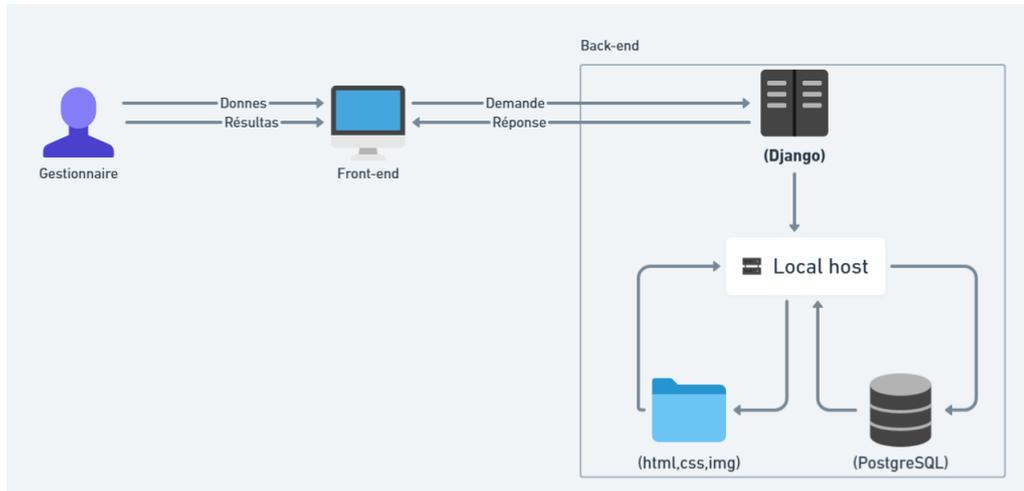


FIGURE 3 – L'architecture de la plateforme.

## 8 PRÉSENTATION DE LA PLATEFORME

### 8.1 La Page principale

C'est une page de connexion qui permet aux utilisateurs existants de s'authentifier avec leurs identifiants, et aux nouveaux utilisateurs de s'inscrire s'ils n'ont pas encore de compte.

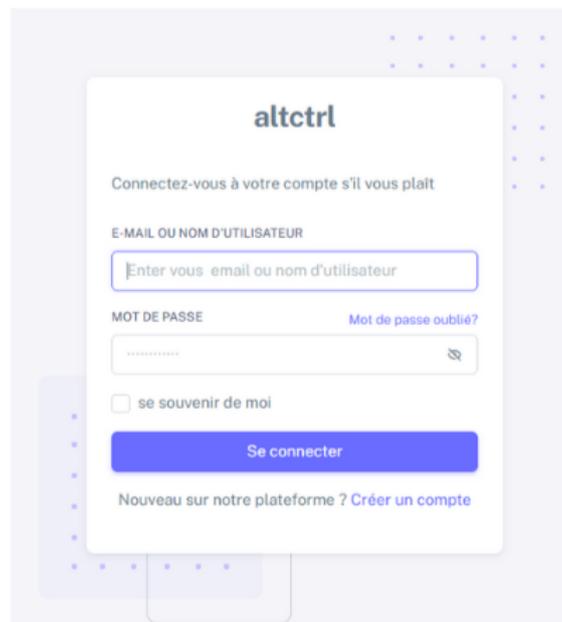


FIGURE 4 – Illustration de la page d'authentification.

### 8.2 La page de suivi des camions

Mise en place d'un suivi en temps réel sur une carte interactive permettant d'afficher la localisation actuelle de l'ensemble des véhicules de la flotte. Des alertes visuelles de couleur rouge seront générées sur les icônes des véhicules en infraction, dépassant ainsi la vitesse maximale autorisée qui est fixée à 80 km/h.

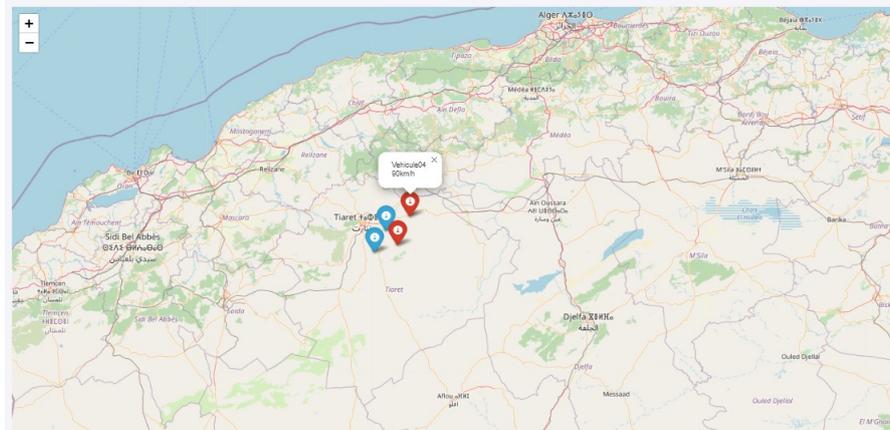


FIGURE 5 – Suivi des véhicules et l'altère.

### 8.3 La page de suivi de la consommation de carburant

La page de suivi de la consommation du carburant affiche des graphiques statistiques présentant la consommation cumulée de carburant par type/marque de véhicule. Un seuil de 42 litres est défini, tout dépassement de ce seuil de plusieurs fois, nécessite d'effectuer une maintenance pour détecter toute défaillance potentielle. Un tableau répertorie les coûts moyens par marque, permettant ainsi une évaluation approfondie des performances et des besoins de chaque type de véhicule.



FIGURE 6 – Suivi de consommation de carburant des véhicules et coûts d'entretien.

#### 8.4 La page de gestion des conducteurs

La page de gestion des conducteurs représente les noms et prénoms des chauffeurs, ainsi que la date d'expiration de leur permis de conduire et le camion qui leur est affecté pour la journée, et son statut.

Table des Conducteurs					
NOM COMPLET	ADRESSE E-MAIL	VÉHICULE ASSIGNÉ	STATUT DU CONDUCTEUR	NUMÉRO DE PERMIS	
BELLAHIDI Madjid	madjid.bellahidi@example.com	03ZF064	EN SERVICE	123456789	
AISSAOUI Mohammed	mohammed.aissaoui@example.com	03ZF065	EN CONGÉ	987654321	
CHERFAOUI Yasser	yasser.cherfaoui@example.com	03ZF066	EN FORMATION	456789123	
IDDOU Toufik	toufikiddou@example.com	03ZF067	SUSPENDU	321654987	
Liste des Conducteurs				STATUT DU PERMIS	ACTIONS
				VALIDE	⋮
				VALIDE	⋮
				VALIDE	⋮
				EXPIRÉ	⋮

FIGURE 7 – Tableau de gestion des conducteurs.

#### 8.5 La page des accidents

La page des accidents affiche les noms et prénoms des chauffeurs impliqués ainsi que la date de l'accident ainsi que la localisation de l'accident.

Liste des Accidents								
ID	DATE DE L'ACCIDENT	EMPLACEMENT	TYPE D'ACCIDENT	DESCRIPTION	IMAGE	CONDUCTEUR	CODE VÉHICULE	GRAVITÉ
001	12/06/2024	Tiaret, A				IDOU Toufik	0ZC32	Grave
Détails des Accidents								

FIGURE 8 – Tableau de gestion des accidents.

#### 8.6 La page de maintenance

La page de maintenance gère à la fois, la maintenance préventive et curative de chaque camion. Elle assure la planification et l'exécution des interventions préventives et l'historique, tout en prenant en charge les réparations curatives en cas de dysfonctionnement. De plus, elle supervise la gestion des stocks des pièces de rechange afin d'assurer la disponibilité des pièces nécessaires lors des opérations de maintenance.

**altctrl**

- Dashboard
- Vehicule >
- maintenace** ▾
  - Stock
  - Entretien
  - Réparation
- Conducteur
- Renewals

APPS & PAGES

- Account Settings >
- Authentications >

MISC

- Support

Recherche...

### Historique de l'Entretien

CODE DU VÉHICULE	TYPE D'ENTRETIEN	DATE	COÛT	DÉTAILS	ACTION
00Z7832	PDR	1 Jan 2022	142420.93	COMPLETED	⋮
00Z7832	Lubrifiant	1 Jan 2022	12540.85	COMPLETED	⋮
00Z7832	PDR	1 Feb 2022	151.79	COMPLETED	⋮
00Z7832	PDR	1 Jun 2022	2498.89	COMPLETED	⋮
00Z7832	PDR	1 Aug 2022	68350.00	COMPLETED	⋮
00Z7832	Lubrifiant	1 Aug 2022	2498.05	COMPLETED	⋮
00Z7832	PDR	1 Oct 2022	139249.09	COMPLETED	⋮
00Z7832	Lubrifiant	1 Oct 2022	2486.50	COMPLETED	⋮
00Z7832	PDR	1 Nov 2022	145964.29	COMPLETED	⋮
00Z7832	Lubrifiant	1 Nov 2022	21598.11	COMPLETED	⋮
00Z7832	PDR	1 Dec 2022	25000.00	COMPLETED	⋮

(a) Tableau de gestion de stock.

### Gestion de Stock

CODE DE LA PIÈCE	DESCRIPTION	QUANTITÉ	FOURNISSEUR	DERNIÈRE DATE DE MISE À JOUR	PRIX UNITAIRE (DZD)	NIVEAU DE STOCK
PIE001	Filtre à huile	50	AutoFournisseur	01/06/2024	1,200 DZD	SUFFISANT
PIE002	Plaquettes de frein	30	BrakeMasters	25/05/2024	2,500 DZD	FAIBLE
PIE003	Amortisseur avant	20	SuspensionPro	20/05/2024	5,000 DZD	CRITIQUE
PIE004	Kit d'embrayage	15	ClutchCo	18/05/2024	8,000 DZD	FAIBLE
PIE005	Radiateur	10	CoolingSystems	10/05/2024	12,000 DZD	CRITIQUE

Liste des Pièces de Rechange en Stock

(b) Tableau relatif à l'historique d'entretien des véhicules.

### Réparations de la Flotte

VÉHICULE	TYPE DE RÉPARATION	PROBLÈME	DATE DE DÉTECTION	DATE DE RÉPARATION	COÛT (DZD)	REMARQUES	STATUT	ACTIONS	
03Z7004	Réparation moteur	Surchauffe	01/04/2024	05/04/2024	100,000 DZD	Remplacement du radiateur	ACTIVE	⋮	
03Z7004	Réparation des freins	Bruit anormal	15/03/2024	17/03/2024	31,500 DZD	Remplacement des disques de frein	COMPLÈTE	⋮	
03Z7004	Réparation de la boîte de vitesses	Glisserment des vitesses	22/02/2024	25/02/2024	302,500 DZD	Changement des synchros	EN ATTENTE	⋮	
03Z7004	Réparation suspension	Amortisseurs usés	10/02/2024	12/02/2024	100,000 DZD	Remplacement des amortisseurs avant	ACTIVE	⋮	
03Z7005	Réparation système électrique	Panne de démarreur	05/01/2024	07/01/2024	75,000 DZD	Remplacement du démarreur	EN ATTENTE	⋮	
03Z7005	Réparation de la climatisation	Ne fonctionne pas	20/01/2024	22/01/2024	50,000 DZD	Recharge du gaz et changement de filtre	ACTIVE	⋮	
03Z7005	Réparation des injecteurs	Mauvaise injection	12/03/2024	14/03/2024	125,000 DZD	Nettoyage et recalibrage	EN ATTENTE	⋮	
03Z7005	Réparation carrosserie	Rayures et bosses	30/01/2024	02/02/2024	187,500 DZD	Réparation et peinture	COMPLÈTE	⋮	
03Z7006	Réparation des phares	Phares défectueux	15/12/2023	10/12/2023	25,000 DZD	Remplacement des ampoules	EN ATTENTE	⋮	
03Z7006	Réparation embrayage	Platage de l'embrayage	01/03/2024	08/03/2024	225,000 DZD	Remplacement du kit d'embrayage	ACTIVE	⋮	
Liste des Réparations									
					10/12/2023	225,000 DZD	Remplacement des ampoules	ACTIVE	⋮
					08/03/2024	225,000 DZD	Remplacement du kit d'embrayage	COMPLÈTE	⋮

(c) Tableau récapitulatif des réparations des véhicules et leur suivi.

FIGURE 9 – Les pages de maintenance

## 8.7 La page d'administration

Dans une interface d'administration, on peut effectuer des tâches comme ajouter, modifier ou supprimer des enregistrements de données, gérer les autorisations des utilisateurs, etc. L'objectif est de gérer le contenu et les données du site web.

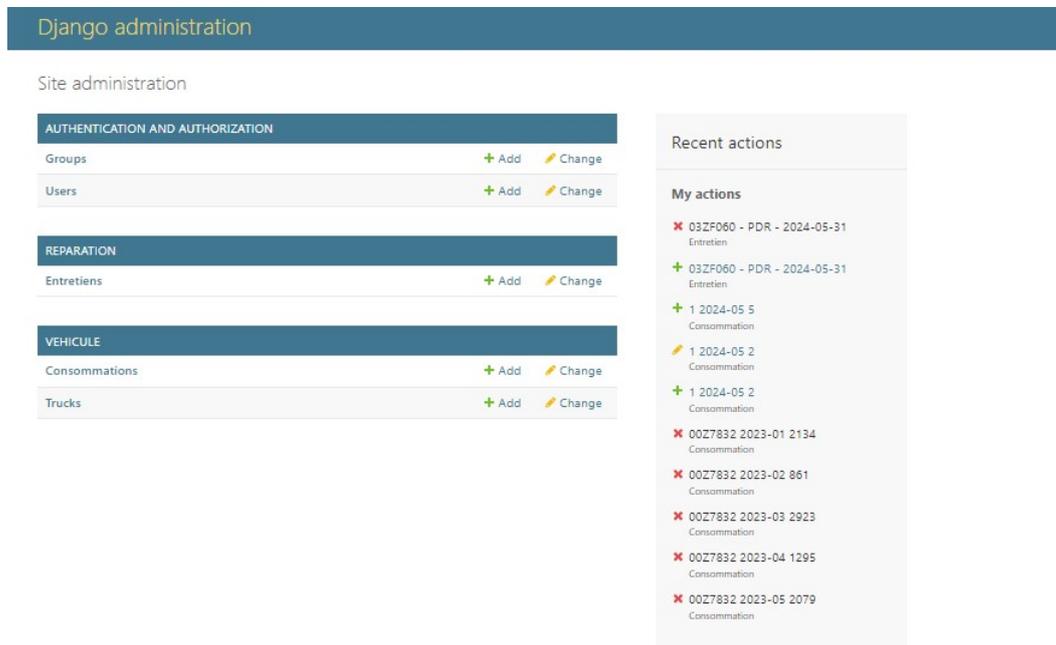


FIGURE 10 – Illustration de la page d'admin.

## 9 CONCLUSION GÉNÉRALE

La modernisation d'un système de gestion de la flotte en utilisant l'analyse des données de consommation de carburant permet d'anticiper les besoins de maintenance, de réduire les coûts et d'améliorer la productivité. Cette étude, appliquée au groupe LOGITRANS, démontre l'efficacité de cette approche méthodologique. En combinant les deux aspects : théorique et pratique, elle fournit des pistes concrètes pour une gestion optimisée des flottes de camions dans le secteur du transport routier en Algérie.

## RÉFÉRENCES

- [1] Singh, P., Suryawanshi, M. S., & Tak, D. (2020). Smart Fleet Management System Using IoT, Computer Vision, Cloud Computing and Machine Learning Technologies. *IEEE*. Retrieved from <https://ieeexplore.ieee.org/document/9033578>
- [2] Université Assane Seck de Ziguinchor, UFR Sciences et Technologies, Département : Informatique, Master : Informatique, Spécialité : Génie Logiciel. (Year). Étude et mise en place d'un système de suivi de flotte de véhicules.
- [3] Idoughi, D., Alliche, A., & Touloum, K. (2012). Design of a GPS-Web fleet tracking application. *International Congress on Telecommunication and Application*, University of A. Mira, Bejaia, Algeria, 11-12 April 2012.
- [4] Medagama, M., Gamage, D., Wijesinghe, L., Leelarathna, N., Karunaratne, I., & Dias, D. GIS/GPS/GPRS and Web-based Framework for Fleet Tracking, Dialog-University of Moratuwa Mobile Communications Research Laboratory, University of Moratuwa.
- [5] Saghaei, H. (2016). Conception et mise en œuvre d'un système de gestion de flotte utilisant un nouveau traceur GPS/GLONASS et un logiciel basé sur le web. In *2016 1ère Conférence Internationale sur les Nouvelles Réalisations de Recherche en Ingénierie Électrique et Informatique*, pages 1-10. Université Islamique Azad, Branche de Shahrekord, Iran.