



MINISTÈRE DE L'ENSEIGNEMENT SUPÉRIEUR
ET DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE

UNIVERSITÉ DE SOUSSE
INSTITUT SUPÉRIEUR DE GESTION DE SOUSSE

Projet de Fin d'Études

En vue de l'obtention du diplôme de
Informatique Appliquée à la Gestion
Spécialité *Business Intelligence (BC)*

Titre du projet :

**Conception et implémentation d'un
système de gestion administrative**

Présenté par :

Doua Dhemayed & Boukadida Eya

Encadré par :

Mme Neila Hochlef
Mr Kaies Douiri
Mme Bassma Hakim

Année universitaire : 2024/2025

TABLE DES MATIÈRES

1 Cadre générale du projet	5
1 Introduction :	6
2 Présentation du projet :	7
3 Etude et critique de l'existant :	7
3.1 Etude de l'existant :	7
3.2 Critique de l'existant	7
4 Solution Proposée et objectifs visés :	8
5 Méthode adoptée :	9
5.1 Choix de la méthode et présentation de Scrum :	9
5.2 Rôle de Scrum :	9
5.3 Fonctionnement de Scrum :	10
5.4 Conclusion	10
2 SPRINT 0 : EXPRESSION DES BESOINS ET ÉTUDE TECHNIQUE	12
6 Introduction	13
7 Identification des Besoins	13
7.1 Identification des Acteurs	13
7.2 Besoins Fonctionnels	14
7.3 Besoins non fonctionnels :	15
7.4 Besoins décisionnels :	16
7.5 Diagramme de Cas d'utilisation Globale	17
8 Pilotage du projet avec SCRUM	18
8.1 Equipes et Rôles	18
8.2 Product Backlog	18
8.3 Planification des Sprints	19
9 Environnement de développement et choix techniques	19
9.1 Environnement matériel	19
10 Organisation architecturale de l'application	23
10.1 Adoption du pattern MVC	23
10.2 Structure MVC et illustration	24
10.3 Cartographie de déploiement de l'infrastructure	25
11 Conclusion	26
3 Sprint 1 – Scrapping des Données	27
Chapitre 3 Sprint 1 – Scrapping des Données	27
1 Introduction	28
2 Collecte des données de Consommation OLA Energy	28
3 Analyse Technique et Automatisation du Pipeline de Traitement des Données	30
4 Insertion des données dans la Base MongoDB	34
5 Clonage structuré de la Collection vers Modèle Final	35
6 Résultats et observations	36
7 Conclusion	37
4 Étude et réalisation du Sprint 2	38
Chapitre 4 Étude et réalisation du Sprint 2	38

1	Introduction	39
2	Sprint Backlog	39
3	Spécification des besoins du Sprint	40
3.1	Diagramme de Cas d'utilisation	40
3.2	Description textuelle des cas d'utilisations	40
3.3	Maquettes des Interfaces	45
4	Conception	46
4.1	Diagrammes de séquence du Sprint 2	46
5	Réalisation et tests	47
6	Utilisation des outils de Scrum	47
7	Conclusion	47
5	Étude et réalisation du Sprint 3	48
Chapitre 5	Étude et réalisation du Sprint 3	48
1	Introduction	49
2	Sprint Backlog	49
3	Spécification des besoins du Sprint 3	52
3.1	Diagramme de cas d'utilisation Sprint 3	52
3.2	Description textuelle des cas d'utilisation	53
3.3	Maquette des Interfaces du Sprint 3	64
4	Conception	66
4.1	Diagramme de séquence du Sprint 3	66
4.2	Diagramme de Classe de Sprint 3	79
4.3	Schéma de la base de données — Sprint 3	79
5	Réalisation et tests	83
5.1	Interface Obtenus et Fonctionnement de l'application	83
6	Utilisation des outils de suivi de Scrum	85
6.1	ScrumBoard : Trello	85
6	Étude et réalisation du Sprint 4	86
Chapitre 6	Étude et réalisation du Sprint 4	86
1	Introduction	87
2	Sprint Backlog	87
2.1	Planification de sprint	88
3	Spécification des besoins	89
3.1	Diagramme de cas d'utilisation	89
3.2	Description textuelle des cas d'utilisations	89
3.3	Maquettes des interfaces	93
4	Conception	93
4.1	Diagramme de séquence du Sprint 4	93
4.2	Schéma de la base de données — Parc d'imprimantes	100
5	Réalisation et Test de Sprint	101
5.1	Interfaces obtenus et fonctionnement de l'application	102
5.2	Tests de Sprint 4 : Gestion du parc d'imprimantes	105
6	Utilisation des Outils de suivi de Scrum	107
6.1	Scrum Board	107
6.2	Burndown Chart du Sprint 4	108
7	Conclusion	108
7	Étude et réalisation du Sprint 5	109

Chapitre 7 Étude et réalisation du Sprint 5	109
Introduction	110
Conclusion du choix méthodologique	110

Introduction générale

l'informatique joue un rôle stratégique dans la gestion des entreprises en structurant et optimisant le traitement des données. Dans un contexte où les organisations doivent gérer d'importants volumes d'informations complexes, hétérogènes et en temps réel, la prise de décision devient un enjeu critique.

Les entreprises font face à des défis majeurs dans la gestion de plusieurs ressources essentielles, notamment :

- Parcs automobiles,
- Télécommunications,
- Consommation carburant,
- Gestion des imprimantes(Printer Parc),
- Infrastructures autoroutières(Tunisie Autoroute),
- Avantages en nature à l'aéroport Enfidha-Hammamet.

L'absence d'un système centralisé et intelligent entraîne une dispersion des données et complique l'analyse décisionnelle. Les défis majeurs sont :

- Comment structurer et exploiter efficacement ces informations ?
- Quelle solution technologique permettrait d'automatiser leur gestion tout en garantissant des décisions rapides et précises ?

Notre projet vise à développer une application web intégrant un système décisionnel intelligent pour centraliser, analyser et optimiser la gestion de ces ressources stratégiques.

L'approche repose sur :

- Un entrepôt de données(Data Warehouse) pour la consolidation des informations.
- Des indicateurs de performance (KPIs) pour un suivi en temps réel.
- Des outils de reporting et de visualisation avancés pour une prise de décision proactive.

Notre solution exploite les données actuellement gérées sur Excel et les synchronise dans une infrastructure moderne et automatisée, garantissant l'efficacité, la fiabilité et le gain de temps.

En combinant informatique décisionnelle et automatisation, cette plateforme permettra aux entreprises d'optimiser la gestion de leurs ressources, d'améliorer leur performance et de sécuriser leurs décisions stratégiques.

CADRE GÉNÉRALE DU PROJET

Plan

1. Introduction
2. Présentation du projet
3. Etude et critique de l'existant
4. Solution proposée et objectifs visés
5. Méthode adoptée

1 Introduction :

Avant d'élaborer notre projet, nous avons rédigé ce premier chapitre afin de nous familiariser avec notre entreprise d'accueil, le contexte du projet et la méthodologie adoptée pour mener à bien notre travail.

Cette phase introductory nous permet de mieux comprendre l'environnement dans lequel nous évoluons et d'identifier les objectifs et enjeux liés à notre mission.



FIGURE 1.1 – logo de TAV Airport

TAV Tunisie SA est une filiale du groupe turc **TAV Airports** (fondée en 1997), spécialisé dans la gestion des aéroports **d'Enfidha-Hammamet** (2009) et **de Monastir Habib Bourguiba** (2017). Ces plateformes soutiennent le tourisme et le transport aérien en Tunisie. En 2012, le groupe **ADP** a acquis 46.12% de TAV Airports, apportant expertise et technologie de pointe pour optimiser les opérations et l'expérience des passagers.

Domaine d'activités :

- Gestion aéroportuaire :
 - Exploitation des terminaux et gestion des services de sûreté, enregistrement et embarquement.
 - Maintenance des infrastructures afin de garantir des opérations fluides et sécurisées.
- Services commerciaux :
 - Boutique duty-free(ATU) proposant des produits hors taxes(parfums, alcools...).
 - Restauration et cafés(BTA) pour répondre aux besoins des passagers.
- Assistance en escale :
 - Services de Handling(Havas) pour l'assistance aux avions et la gestion des bagages.
 - Salons VIP(TAV OS) offrant des prestations haut de gamme pour les passagers premium.

Présentation de l'organigramme de l'entreprise

2 Présentation du projet :

L'amélioration de la qualité des services et l'optimisation des opérations internes sont des priorités stratégiques, notamment dans le domaine aéroportuaire. L'intégration de technologies innovantes et de solution digitales est essentielles pour renforcer l'efficacité opérationnelle et la satisfaction des utilisateurs.

Dans ce contexte, notre projet vise à développer une plateforme digitale dédiée à la gestion optimisée des **ressources aéroportuaires** à l'aéroport international d'Enfidha-Hammamet. Cette solution centralisera le suivi des **véhicules**, de la **maintenance**, de la **consommation de carburant**, des **télécommunications**, des **imprimantes**, des **infrastructures autoroutières** et des **avantages en nature**. L'objectif est d'améliorer la **visibilité en temps réel**, de **réduire les coûts opérationnels** et de **réduire les temps d'immobilisation**. La plateforme permettra ainsi d'**optimiser les ressources**, améliorer la **productivité des équipes opérationnelles** et d'assurer une **gestion proactive des ressources critiques**, renforçant ainsi la qualité des services et la **satisfaction des utilisateurs**.

3 Etude et critique de l'existant :

3.1 Etude de l'existant :

TAV Tunisie s'appuie sur un ERP Oracle afin de gérer les départements clés notamment la finance, les achats, la comptabilité et les revenus. Cet outil, d'origine turque, centralise et optimise les processus métiers dans ces domaines.

Cependant, la gestion des véhicules ainsi que d'autres ressources essentielles, telles que les parcs d'impression, les infrastructures autoroutières, les télécommunications, les avantages en natures et la facturation associée, reste actuellement manuelle. Des processus comme les visites techniques, les maintenances curatives et préventives, les réparations, les ordres de mission, le suivi de la consommation de carburant, ainsi que la gestion des historiques et des documents, manquent d'automatisation. Cette absence de système intégré entraîne une gestion fragmentée, inefficace et source de nombreux risques, notamment des erreurs humaines.

De plus, les données sont enregistrées dans des fichiers Excel cela ralentit les opérations et empêche une prise de décision rapide et éclairée. Il devient donc impératif de mettre en place une solution automatisée et centralisée afin d'optimiser la gestion de ces ressources stratégiques et d'améliorer l'efficacité organisationnelle.

3.2 Critique de l'existant

Dans le cadre de notre projet, nous avons identifié plusieurs problématiques liées aux processus actuels. Ces constats nous permettent de mieux comprendre les failles et d'envisager des axes d'amélioration afin d'optimiser la performance globale.

1. Gestion manuelle des véhicules :

- Activités : suivi de la consommation de carburant, gestion de l'historique.
- Risque élevé d'erreurs humaines.
- Coordination inefficace entre les équipes.
- Difficulté à suivre les historiques et les réparations.

2. Gestion manuelle des télécommunications :

- Activités : Gestions des GSM Corporate et intense, fibre optique, ligne fixes, voie IP, ADSL.
- Processus longs et sujets à des oubli.
- Difficulté de mise à jour des informations en temps réel.
- Absence de suivi automatisé des coûts.

3. Gestion manuelle des parcs d'impression :

- Activités : Saisie de nouveaux parcs, gestion de la facturation, maintenance préventive et curative.
- Système fragmentée sans centralisation.
- Temps de gestion accru pour la facturation.
- Risque de conflits d'information entre les services.

4. Gestion manuelle des infrastructures autoroutières(Tunisie Autoroute) :

- Activités : Suivi des interventions et maintenance.
- Mauvaise traçabilité des interventions.
- Manque de réactivité dans la gestion des urgences.

5. Gestion manuelle de la consommation d'énergie(OLA energy) :

- Activités : Enregistrements des nouvelles consommations, visualisation des statistiques.
- Suivi des consommations inefficaces.
- Absence de système de prévision des dépenses énergétiques.
- Manque de transparence dans les rapports de consommation.

6. Gestion manuelle des avantages en nature :

- Activités : Visualisation des statistiques globales des avantages.
- Manque de contrôle sur les statistiques globales.
- Risque d'erreurs dans la gestion des avantages.
- Difficulté à évaluer les bénéfices réels.

7. Utilisation des fichiers Excels :

- Activités : Gestion des données, suivi des ressources, analyse des performances.
- Perte potentielle de données cruciales.
- Difficulté à traiter un volume élevé d'informations.
- Risque de doublons et incohérences dans les données.

8. Absence d'outil d'analyse :

- Activités : Absence de tableaux de bord et d'indicateurs de performance.
- Manque de visibilité sur les performances.
- Analyse limitée et pas en temps réel.
- Décisions prises sans base de donnée fiable.

9. Problèmes organisationnels :

- Activités : Planification des maintenances, suivi des missions de carburant.
- Planification inefficace des maintenances.
- Temps d'immobilisation prolongé des ressources.
- Difficulté à suivre les coûts opérationnels de manière précise.

4 Solution Proposée et objectifs visés :

Pour résoudre les problèmes identifiés, nous proposons le développement d'une plateforme numérique intégrée permettant l'automatisation et la centralisation de la gestion des véhicules, des

télécommunications, des parcs d'impression, des infrastructures autoroutières, de la consommation d'énergie et des avantages en nature. Cette solution permettra de :

- Automatiser le suivi et consommation de carburant des véhicules.
- Gérer les services de télécommunications(GSM, fibres optique , lignes fixes) en temps réel.
- Optimiser l'enregistrement, la facturation et la maintenance des parcs d'impression.
- Améliorer la gestion des infrastructures autoroutières et la consommation d'énergie via des outils de suivi et des statistiques détaillées.
- Automatiser la gestion des avantages en nature.

Des outils d'analyse et de reporting, tels que des tableaux de bord et des indicateurs de performance, permettront une prise de décision rapide et efficace, garantissant une gestion optimisée et une réduction des erreurs humaines.

5 Méthode adoptée :

Dans le cadre de notre projet, nous avons choisi de mettre en œuvre un démarche méthodologique rigoureuse afin d'assurer une gestion optimale du développement. Cette étape est cruciale pour garantir la qualité du livrable final et favoriser une adaptation continue aux évolutions du projet.

5.1 Choix de la méthode et présentation de Scrum :

Scrum est une méthodologie agile utilisée pour le développement de produits complexes. Son choix repose sur plusieurs facteurs :

- **Flexibilité** : Scrum s'adapte aux changements fréquents des exigences.
- **Efficacité** : Il permet de livrer rapidement des produits fonctionnels grâce à des intéractions courtes(appelées **Sprints**).
- **Collaboration** : Scrum encourage une communication constante entre l'équipe et le client pour garantir que les priorités restent alignées.

Pourquoi ce Choix :

Ce choix justifie pleinement dans le cadre de notre projet, où les besoins peuvent évoluer au fil de temps. En optant pour Scrum, nous disposons d'un cadre de travail agile et structuré, capable de s'adapter rapidement aux changements tout en maintenant une vision claire des objectifs. Ce mode de fonctionnement favorise non seulement un pilotage efficace du projet, mais aussi une meilleure répartition des tâches et une dynamique de collaboration continue entre les membres de l'équipe.

5.2 Rôle de Scrum :

Scrum définit trois rôles principaux qui contribuent au succès de la méthodologie :

- **Product Owner(PO)** : Le représentant des parties prenantes et des utilisateurs. Le PO est responsable de la gestion du **Product Backlog**, en s'assurant que les priorités sont claires pour l'équipe.
- **Scrum Master** : il est chargé de faciliter le processus Scrum et de veiller à ce que l'équipe respecte les principes et les pratiques de Scrum. Il élimine les obstacles et aide l'équipe à améliorer sa productivité.
- **Development Team (équipe de développement)** : Composée de professionnels qui travaillent ensemble pour livrer le produit.L'équipe est auto-organisée, multidisciplinaire et collaborative.

5.3 Fonctionnement de Scrum :

Scrum fonctionne à travers un processus cyclique organisé en **Sprints**. Voici les principaux éléments :

- **Sprints** : Des périodes de travail de 1 à 4 semaines, à la fin desquelles un incrément du produit est livré.
- **Product Backlog** : Une liste priorisée des exigences, créée et gérée par le Product Owner.
- **Sprint Backlog** : Les éléments du Product Backlog choisis pour un sprint, plus les tâches nécessaires pour les accomplir.
- **Réunions Scrum** :
 - **Sprint Planning** : Planification du sprint, où l'équipe définit les objectifs et les tâches à accomplir.
 - **Daily Scrum** : Une réunion courte(souvent appelée "stand-up") tous les jours pour faire le point sur l'avancement
 - **Sprint Review** : à la fin de chaque sprint, l'équipe présente ce qui a été accompli.
 - **Sprint Retrospective** : Une réunion pour réfléchir sur le sprint passé et trouver des moyens d'améliorer le processus pour le prochain sprint.

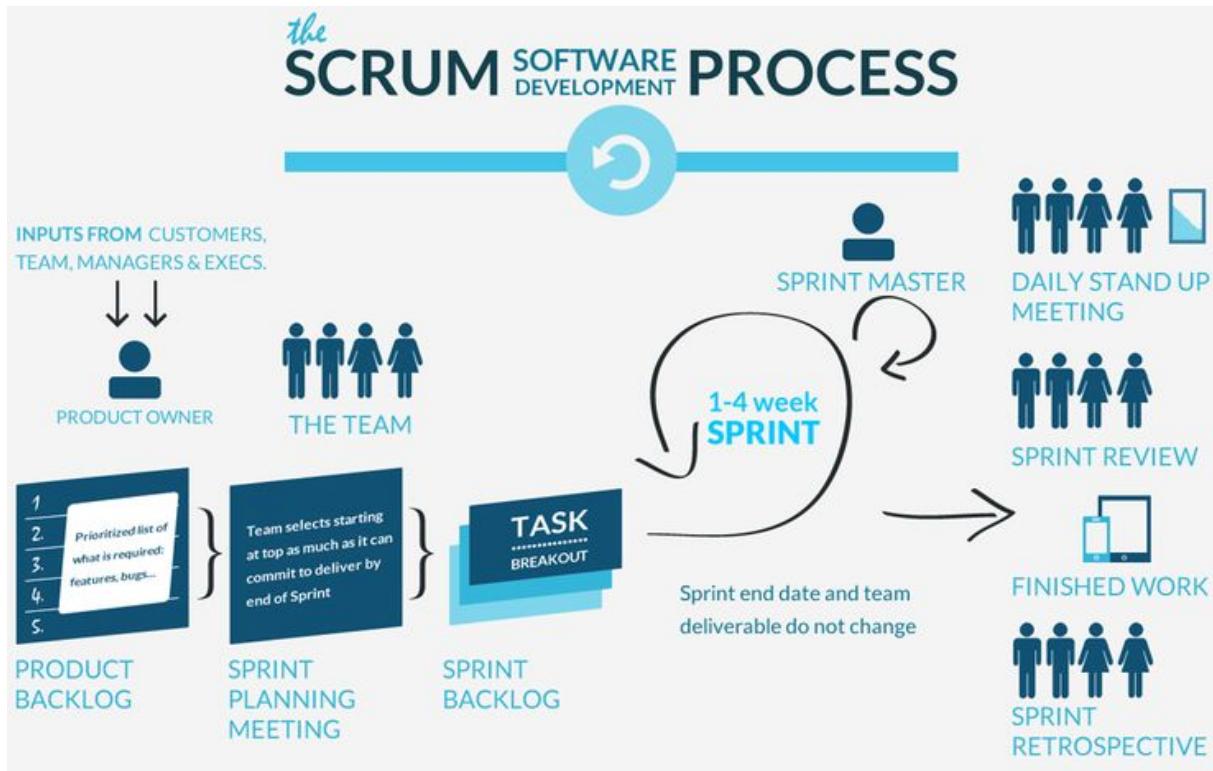


FIGURE 1.2 – Méthodologie SCRUM

5.4 Conclusion

Ce chapitre a permis de poser un cadre méthodologique en analysant minutieusement le contexte et les enjeux du projet. A travers cette analyse, nous avons pu dégager les axes stratégiques et les fondements opérationnels qui structurent notre travail. Le travail accompli jusqu'ici démontre une compréhension approfondie des contraintes et des opportunités, posant ainsi une base solide pour la suite de l'étude. Cette réflexion préalable met en valeur la cohérence entre les objectifs globaux et les exigences spécifiques, valorisant le travail préparatoire réalisé.

La suite de ce rapport protera sur l'identification des besoins ainsi que sur l'étude technique détaillée, étape clés pour proposer des solutions adaptées. Nous abordons désormais la phase initiale de la méthodologie Scrum, à savoir le **Sprint 0**.

SPRINT 0 : EXPRESSION DES BESOINS ET ÉTUDE TECHNIQUE

Plan

1. Introduction
2. Identification des besoins
3. Pilotage du projet avec SCRUM
4. Environnement de développement et choix technique
5. Architecture générale de l'application
6. Conclusion

6 Introduction

Ce chapitre est dédiée à la première phase de la méthodologie SCRUM, dénommée **Sprint 0**, une étape stratégique et déterminante pour le succès global du projet.

Cette phase préliminaire, bien plus qu'une simple préparation, consiste à établir un socle solide qui orientera l'ensemble du développement itératif. Le travail s'articule autour de trois axes principaux :

- **Définition des fonctionnalités clés** : Il s'agit d'identifier et d'hiérarchiser les éléments indispensables qui continueront la base du développement.
- **élaboration d'un diagramme de cas d'utilisation** : Cette démarche vise à représenter de manière claire et concise les interactions entre les divers utilisateurs et le système.
- **Création du Product Backlog** : Cette étape consiste à rassembler et organiser l'ensemble des besoins et des tâches, facilitant ainsi la planification efficace des releases futures.

En outre, le sprint 0 permet également d'anticiper les principaux risques et met en place une communication simple, garantissant ainsi une préparation optimale du projet et une coordination efficace dès le début.

7 Identification des Besoins

Cette section recense de manière exhaustive l'ensemble des besoins du projet, tant sur le plan fonctionnel que technique tout en garantissant une compréhension commune des enjeux.

7.1 Identification des Acteurs

L'identification d'un acteur consiste à réparer toute entité, humaine ou système, qui interagit avec l'application. Elle est nécessaire pour comprendre les besoins fonctionnels, définir les cas d'utilisation et garantir que la solution réponde aux attentes de chaque partie prenante.

A. Acteurs Principales :

- **Administrateur** : Personne qui interagit directement avec le système pour assurer la gestion, le suivi des véhicules, des parcs d'impression, de la télécommunication , de la consommation de carburant, des infrastructures autoroutières(Tunisie Autoroute), des avantages en nature, ainsi que des opérations liées à leur état.
- **Responsable Finance, Responsable Achat** : Utilisateurs interagissant directement avec le système pour assurer le suivi des activités liées aux véhicules à travers un tableau de bord centralisé.

B. Acteurs Secondaires :

7.2 Besoins Fonctionnels

— Fonctionnalités de l'Administrateur :

— Gestion de la consommation OLA energy (Landside) :

Cette fonctionnalité permet à l'administrateur de gérer les transactions de carburant réalisées via les cartes OLA Energy, utilisées par les véhicules opérant sur les routes classiques(Landside). Il peut :

- Consulter et filtrer les données de consommations selon divers critères.
- Ajouter, modifier et supprimer les enregistrements.
- suivre et gérer les états de facturation avec possibilité d'édition de rapport.
- Analyser les statistiques de consommation OLA Energy.

— Gestion de la Consommation APS(Airside) :

Cette fonctionnalité s'adresse aux véhicules opérant sur les pistes(Airside) via l'Aéroport Petrol Service. L'administrateur peut :

- Suivre la consommation détaillée en carburant des véhicules sur zone aéroportuaire.
- Visualiser les volumes distribués par point de ravitaillement APS.
- Analyser les statistiques de consommation spécifiques à l'activité aéroportuaire.

— Gestion des Parcs d'Impression :

L'administrateur est chargé de la gestion complète des équipements d'impression, répartis dans différents départements. Cette fonctionnalité comprend :

- L'ajout, la modification et la suppression de données relatives aux imprimantes.
- Le filtrage des données selon différents critères.
- La consultation d'un tableau de bord de suivi.
- La gestion des opérations de maintenance curative en cas de panne ou de dysfonctionnement.
- La gestion de la facturation associée au activités liées aux équipements.

— Gestion des Télécommunications :

Cette fonctionnalité permet à l'administrateur de gérer l'ensemble des ressources et infrastructures de télécommunication de l'organisation. Cela inclut :

- La gestion des abonnements et lignes liés aux solutions APS Corporate et intense.
- L'administration et le suivi des infrastructures telles que : figure optique, lignes fixes , VoIP (voix sur IP), ADSL.
- le suivi de la consommation, des incidents et de la disponibilité des services.
- La gestion des fournisseurs, contrats et coûts liés aux télécommunications.

— Gestion des Infrastructures autoroutières (Tunisie Autoroute) :

Cette tâche permet à l'administrateur de gérer et d'optimiser les opérations sur les infrastructures autoroutières en .

- Optimisant l'utilisation des ressources grâce à des outils d'analyse et de reporting.
- Planifiant et suivant les interventions et opérations de maintenance en temps réel.

— Gestion des avantages en nature :

Cette fonctionnalité permet à l'administrateur de gérer efficacement les avantages en nature en :

- Proposant un Tableau de Bord interactif pour la visualisation en temps réel des statistiques globales.

- Intégrant un système de contrôle et de validation automatique des données pour garantir leur fiabilité.
- Offrant un module de détection et d'alerte en cas d'incohérences ou d'erreurs dans la gestion.
- Fournissant des outils d'analyse comparative pour évaluer et optimiser les bénéfices réels des avantages proposés.
- **Fonctionnalités de Responsable Finance**
Cette fonctionnalité permet au Responsable Achat d'assurer le suivi stratégique des flux financiers à travers un dashboard centralisé, optimisant ainsi la performance économique.
- **Fonctionnalités de Responsable Achat :**
Cette tâche permet au responsable Achat de piloter les opérations d'approvisionnement via une interface dédiée, garantissant une gestion proactive et efficiente des ressources.

7.3 Besoins non fonctionnels :

- **Rapidité** : La plateforme doit offrir une réponse quasi instantanée aux demandes des utilisateurs, garantissant ainsi un suivi en temps réel des ressources.
- **Fiabilité** : Le système doit fonctionner de manière ininterrompue et sans défaillance assurant une gestion continue et une disponibilité permanente des services.
- **Performance** : Conçue pour supporter une charge importante d'utilisateurs et d'actions, la solution doit maintenir une réactivité constante et une gestion efficace.
- **Sécurité** : L'intégration d'un mécanisme d'authentification robuste et cruciale pour assurer un accès sécurisé et personnalisé, protégeant ainsi les données sensibles et renforçant la confiance des utilisateurs.
- **Ergonomie** : Les interfaces, dynamiques et intuitives, sont conçues pour offrir un expérience utilisateur simplifiée, favorisant une utilisation aisée et efficace dès le premier contact.

7.4 Besoins décisionnels :

partie sur les besoins décisionnels de projet

7.5 Diagramme de Cas d'utilisation Globale

Ce schéma illustre de manière synthétique les interactions principales entre les différents acteurs et le système cible. Il met en évidence les fonctionnalités clés ainsi que les flux d'échanges indispensables au bon déroulement des processus métier. Cette représentation visuelle facilite la compréhension globale des exigences et sert de référence pour les phases de modélisation ultérieures.

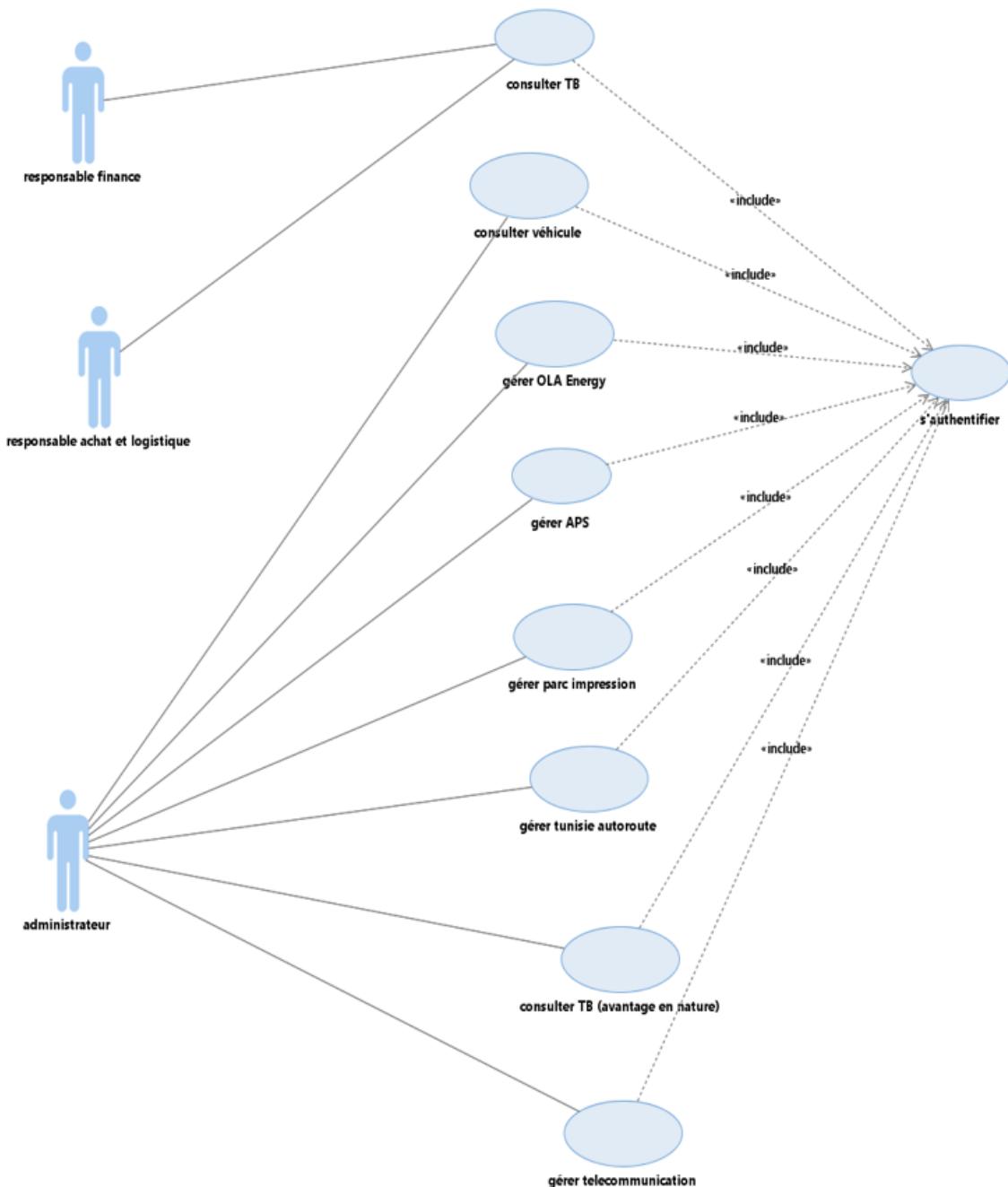


FIGURE 2.1 – Diagramme de Cas d'utilisation Globale

8 Pilotage du projet avec SCRUM

8.1 Equipes et Rôles

En suivant la méthodologie Scrum, Notre équipe de projet sera réparti en 3 rôles :

- **le Product Owner(PO)** : Kaies Douiri, chargé de définir les besoins et de valider les livrables.
- **Scrum Masters** : Neila Hochlef, Besma Hakim , responsables de suivi méthodologiques et de la coordination du processus agile.
- **Equipes de développement** : Doua dhemayed et Eya Boukadida, responsables de la conception, du développement et de la mise en production des solutions techniques.

8.2 Product Backlog

Les user stories ont été définies en collaboration avec les parties prenantes et classées selon leur criticité métier. La priorité reflète l'impact sur l'utilisateur final, et l'estimation en jours a été réalisée en s'appuyant sur la méthodologie Scrum, au cours des cérémonies d'estimation et de planification d'itération.

User Story	Priorité	Estimation
En tant qu'administrateur, je veux consulter OLA Energy	1	8
En tant qu'administrateur, je veux gérer les parcs impression	1	8
En tant qu'admin, je veux gérer les télécommunications	1	13
En tant qu'administrateur, je veux consulter le TB lié à l'avantage en nature	2	9
En tant qu'administrateur, je veux consulter les véhicules	3	3
En tant que responsable achat et logistique, responsable finance, je veux consulter le TB centralisé	4	7
En tant qu'administrateur, je veux gérer l'APS	4	8
En tant qu'administrateur, je veux gérer les infrastructures autoroutières	4	8

TABLE 2.1 – Product Backlog

8.3 Planification des Sprints

Nous appliquons une méthodologie Scrum centrée exclusivement sur les sprints, chaque itération constituant un cycle de développement à livrable incrémental.

Sprint	Objectifs
Sprint 1	– Scraping des données
Sprint 2	– Gestion des utilisateurs
Sprint 3	– Gestion OLA Energy – Gestion de l'APS
Sprint 4	– Gestion des télécommunications – Gestion du parc impression – Gestion des infrastructures autoroutières (Tunisie Autoroute)
Sprint 5	– Analyse des données – Mise en place du tableau de bord centralisé

TABLE 2.2 – Planification des sprints

9 Environnement de développement et choix techniques

On va aborder maintenant cette partie dédiée à l'environnement de développement et aux choix techniques, essentiels pour encadrer la mise en œuvre du projet. Cette section présente les outils, technologies et ressources matérielles qui ont permis d'assurer un développement efficace, structuré et cohérent avec les exigences du projet.

9.1 Environnement matériel

Cette sous-section décrit les ressources physiques utilisées lors du développement et des tests de l'application.

Poste	Processeur	RAM	Stockage	Carte graphique
POST étudiant 1	11th Gen Intel(R) Core(TM) i5-11320H @ 3,20 GHz (4 cœurs, 8 threads)	8 Go DDR4	NVMe SAMSUNG MZALQ512HBLU00B (476,94 Go)	Intel(R) Iris(R) Xe Graphics (4115 Mo)
POST étudiant 2				

TABLE 2.3 – Spécifications des postes de développement

Écosystème logiciel et outils de développement

L'environnement de développement mis en place repose sur des technologies modernes, robustes et complémentaires. Il couvre tous les aspects d'un projet logiciel : conception, développement, gestion de projet, testing, déploiement et documentation.

IDE et modélisation

Visual Studio Code



Visual Studio Code est un éditeur de code moderne, léger, personnalisable via des extensions et doté d'un écosystème riche. Il prend en charge de nombreux langages, dont JavaScript, LaTeX, Vue.js et Python. Il offre l'autocomplétion, un débogueur intégré, Git, des outils de test, ainsi qu'un terminal en ligne.

IBM Rational Software Architect



IBM RSA est un environnement de modélisation UML professionnel. Il facilite la conception d'architectures logicielles complexes à travers des diagrammes normalisés (classes, séquences, cas d'utilisation, etc.). Il permet aussi la génération automatique de code à partir des modèles.

Gestion de projet

Trello



Trello est un outil de gestion de projet collaboratif reposant sur la méthode Kanban. Il permet d'organiser les tâches en colonnes (backlog, en cours, terminé), d'assigner des membres aux tâches et de suivre la progression des sprints de manière visuelle.

Développement Front-End

Vue.js



Vue.js est un framework JavaScript progressif, orienté composant, facilitant le développement d'interfaces web dynamiques, interactives et maintenables. Il est rapide à prendre en main tout en étant extrêmement puissant et modulaire.

Chart.js



Chart.js

Chart.js est une bibliothèque JavaScript légère qui permet de générer des graphiques interactifs (barres, lignes, donuts, etc.) à partir de jeux de données JSON. Elle a été utilisée pour visualiser la consommation de carburant dans les dashboards.

Back-End et gestion des données

Node.js



Node.js est une plateforme JavaScript côté serveur, reposant sur un moteur asynchrone non bloquant. Elle a permis de développer des API REST efficaces, utilisées pour faire communiquer le front-end et le back-end en temps réel.

Python



Python est un langage polyvalent qui a été utilisé ici pour le traitement de documents PDF via OCR. Grâce à des bibliothèques comme Tesseract et PDF2Image, il a permis l'extraction automatisée de données à partir de factures.

Postman



Postman est un outil de test d'API REST. Il permet d'envoyer des requêtes personnalisées, d'inspecter les réponses, d'automatiser des scénarios et de documenter les routes de manière structurée et réutilisable.

MongoDB



MongoDB est une base NoSQL orientée documents. Elle offre de la souplesse dans la structuration des données, avec un stockage sous forme de documents JSON. Idéal pour des structures évolutives comme les historiques de consommation, les données de facturation, etc.

Collaboration et gestion de versions

Git



Git est un outil de gestion de versions utilisé pour collaborer efficacement autour du code source. Il a permis de partager l'avancement du projet entre les membres de l'équipe, d'assurer la synchronisation des fichiers, et de centraliser le développement via une plateforme distante (GitHub). L'intégration avec Visual Studio Code a facilité les mises à jour continues du projet durant tout le cycle de développement.

Rédaction de la documentation

LaTeX

LATEX

LaTeX est un système de composition de documents utilisé pour la rédaction du rapport final. Il permet de produire des documents structurés, avec une typographie professionnelle, des figures flottantes, des bibliographies automatiques et une excellente gestion des références.

Microsoft Word



Microsoft Word a été utilisé pour l'élaboration des livrables intermédiaires : planification, feuilles de route, documentation technique préliminaire. Sa compatibilité bureautique et ses fonctionnalités de mise en forme rapide en font un outil complémentaire à LaTeX pour la gestion de documents.

10 Organisation architecturale de l'application

Pour garantir une base logicielle à la fois claire, modulaire et facilement maintenable, il est essentiel d'adopter un schéma d'organisation des composants pensé dès la phase de conception. Notre objectif principal est de dissocier nettement les responsabilités — gestion des données, traitement métier et présentation — afin de réduire la complexité cyclomatique, d'améliorer la traçabilité des modifications et de fluidifier le travail collaboratif. C'est dans cette optique que le pattern MVC s'est avéré particulièrement adapté : il offre un cadre mature, éprouvé dans de nombreux projets industriels, permettant de faire évoluer chaque volet de l'application sans créer d'effets de bord dans les autres.

En pratique, cette structure assurera :

- une isolation claire des responsabilités pour minimiser les dépendances croisées,
- une testabilité renforcée grâce à des interfaces bien définies entre les couches,
- une facilité d'extension fonctionnelle, les nouvelles exigences pouvant être implémentées dans la couche appropriée sans remise en cause globale,
- une collaboration optimisée, chaque développeur pouvant se concentrer sur un domaine (données, UI, logique) avec un impact maîtrisé.

Vous trouverez dans les sections suivantes la justification détaillée de ce choix (section 10.1) ainsi que la description précise de la mise en œuvre de chaque composant MVC (section 10.2).

10.1 Adoption du pattern MVC

Dans le but d'obtenir une base de code claire, évolutive et testable, nous avons choisi d'adopter le pattern MVC (Modèle–Vue–Contrôleur). Ce découpage structuré permet de compartimenter les responsabilités :

- **Indépendance des couches** : chaque équipe peut travailler simultanément sur la manipulation des données, la présentation ou la logique métier sans risque d'effet de bord.
- **Réutilisabilité du code** : les composants Modèle et Vue peuvent être réemployés dans d'autres contextes (API, applications mobiles) en adaptant uniquement le contrôleur.
- **Robustesse fonctionnelle** : en isolant la logique métier, on facilite l'écriture de tests unitaires et d'intégration ciblés, ce qui améliore la fiabilité globale.
- **Évolutivité** : l'ajout de nouvelles fonctionnalités ou le refactoring se fait localement dans la couche concernée, sans impacter le reste de l'application.

10.2 Structure MVC et illustration

L'architecture MVC se compose de trois entités principales :

- **Modèle** : responsable de l'accès aux données (lecture, écriture) et de leur structuration.
- **Vue** : interface utilisateur, chargée d'afficher les informations et de capter les actions.
- **Contrôleur** : médiateur qui reçoit les événements de la vue, sollicite le modèle et renvoie les résultats à la vue.

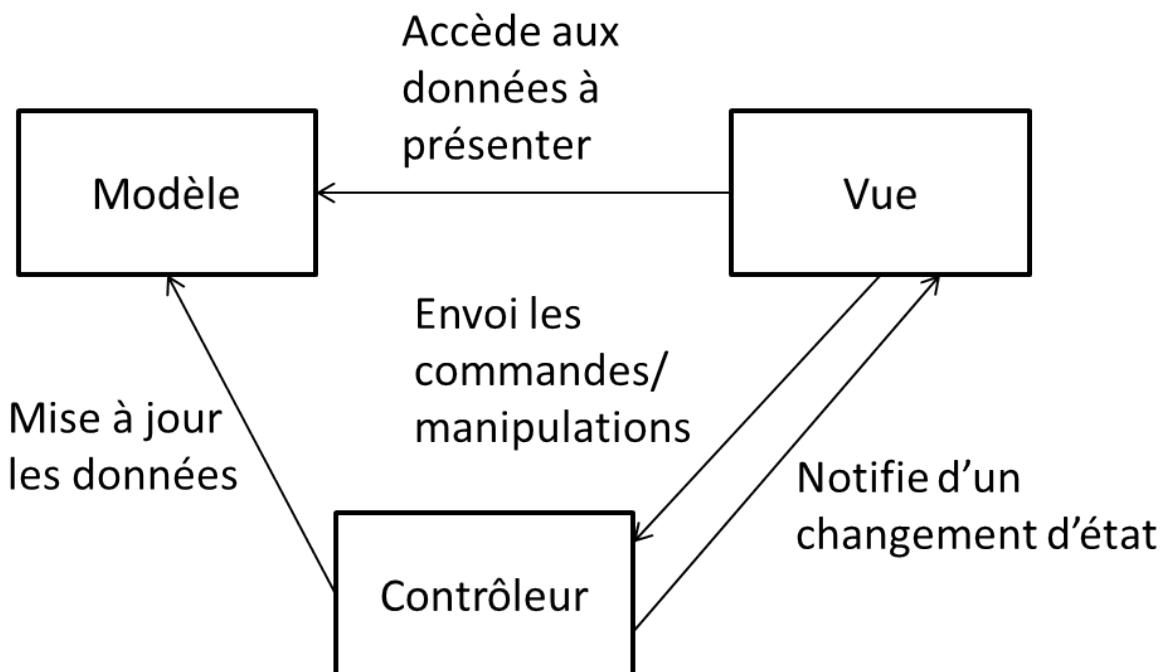


FIGURE 2.2 – Schéma simplifié de l'architecture MVC

10.3 Cartographie de déploiement de l'infrastructure

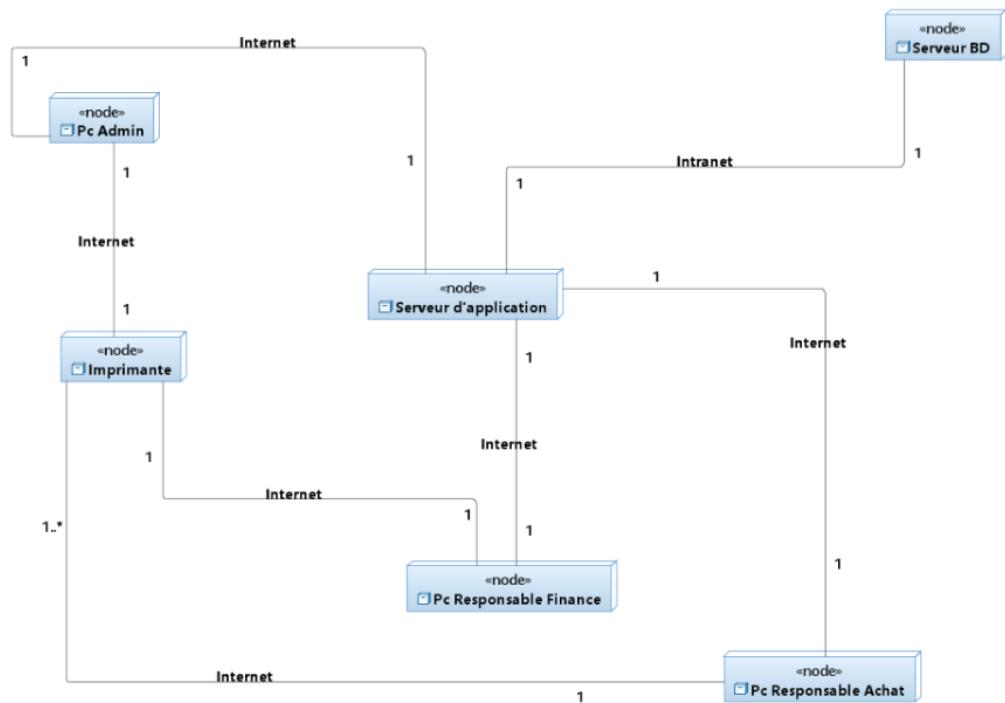


FIGURE 2.3 – Diagramme de déploiement de l'application

Description des nœuds	
Nœud	Rôle et fonction
PC ADMIN	Poste pour l'administrateur, qui gère les ressources de l'entreprise : flotte de véhicules, parcs d'impression, partenaires (Tunisie Autoroute, Ola Energy, APS, télécommunications).
PC Responsable Finance	Poste pour le responsable des finances : visualisation des analyses des achats et évaluation de leur impact sur la santé financière de l'entreprise.
PC Responsable Achats	Poste pour le responsable des achats : suivi et analyse des commandes ainsi que leur incidence financière.
Serveur d'Application	Héberge l'application principale et gère la logique métier ; fournit les services web (API REST) aux clients.
Serveur BD	Base de données centrale (MySQL) : stockage des informations utilisateurs, transactions, rapports d'achats, avec réplication pour haute disponibilité.
Imprimante Réseau	Dispositif partagé pour l'impression des rapports financiers, des bons de commande et des documents administratifs.

TABLE 2.4 – Description détaillée des nœuds déployés

11 Conclusion

Au cours de ce Sprint 0, nous avons d'abord clarifié les objectifs fonctionnels et techniques du projet (sect. 1–2), puis mis en place un pilotage agile via Scrum (sect. 3) pour garantir une organisation itérative et adaptative. Nous avons défini l'environnement de développement, sélectionné les technologies clés et justifié ces choix (sect. 4). Enfin, nous avons élaboré l'architecture générale de l'application, en adoptant le pattern MVC et en détaillant la répartition des composants (sect. 5). Cette phase préparatoire jette les bases d'un développement structuré, favorise la collaboration et minimise les risques techniques pour les prochains sprints.

SPRINT 1 – SCRAPPING DES DONNÉES

Sprint 1

Scraping des Données

Plan

- 1.** Introduction
 - 2.** Collecte des données de Consommation OLA Energy
 - 3.** Analyse technique & automatisation du pipeline
 - 4.** Insertion dans la base MongoDB
 - 5.** Clonage structuré vers le modèle final
 - 6.** Résultats et observations
 - 7.** Conclusion
-

1 Introduction

La gestion des consommations OLA Energy pour la flotte des véhicules Landside, mise à disposition des personnels exerçant en dehors de l'aéroport, s'inscrit dans une démarche de modernisation et d'optimisation opérationnelle.

Longtemps, la collecte et l'agrégation des données reposaient sur des pratiques manuelles fastidieuses : chaque année, un nouveau fichier Excel était généré pour répertorier, de manière isolée, les consommations mensuelles et annuelles. Ce procédé, bien que fonctionnel, s'est révélé peu adapté aux exigences d'une analyse en temps réel.

Dès le Sprint 1, un pipeline entièrement repensé a été déployé. Grâce à un script Python sur mesure, les informations issues des anciens fichiers Excel sont désormais capturées automatiquement et centralisées dans une base MongoDB. Cette architecture NoSQL, choisie pour sa scalabilité, offre une flexibilité sans précédent. Un protocole rigoureux de nettoyage et de transformation harmonise et enrichit ces données brutes, garantissant une qualité irréprochable pour l'étape analytique.

En exposant ces données via une API REST développée en Express.js, puis en les affichant dans un tableau de bord web interactif basé sur Chart.js, nous bénéficions d'une visualisation temps réel et d'une compréhension fine des consommations OLA Energy. Ce dispositif offre aux décideurs une interface claire et réactive, facilitant l'analyse des tendances et l'optimisation opérationnelle.

2 Collecte des données de Consommation OLA Energy

Dans cette étape, nous avons collecté et centralisé les fichiers Excel relatifs aux consommations OLA Energy ainsi qu'aux factures générées annuellement par l'administrateur. Ces fichiers, souvent hétérogènes et dispersés, contenaient les données mensuelles et annuelles de consommation par employé, ainsi que les montants facturés correspondants.

Cette collecte structurée constitue une base essentielle pour les phases de traitement et d'analyse. Elle garantit une traçabilité complète entre consommation réelle et facturation.

OLA ENERGY-2024-VF... • Enregistré dans ce PC

Rechercher

Fichier Accueil Insertion Mise en page Formules Données Révision Affichage Automatiser Compléments Aide Création de tableau

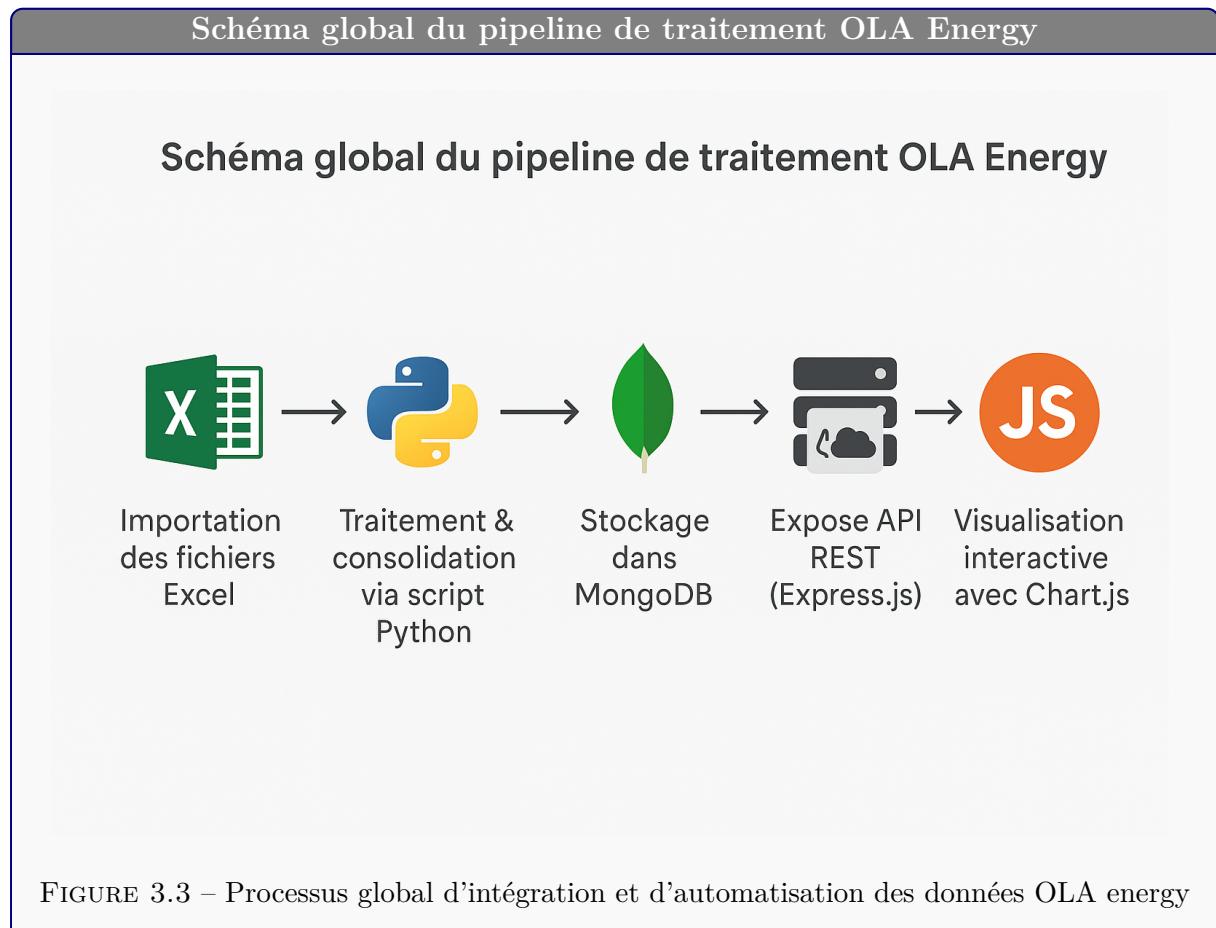
B24 : NBE tech

	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U
	EDD	EDD	CARD NUMBER	D	LOCATION	APRIL Line monthly	janv-24	mar-24	avr-24	mai-24	juin-24	juil-24	août-24	sept-24	oct-24	nov-24	déc-24	
1	1397	MELANIE LEFEUVRE	11771	160501	HO	2000	1337.596	947	976	827	1498	882	1502.7	1095.4	1211	1094	843	
2	1398	FRANCIS DESPLUGES	034395	20010	HO	600	258	413	269	428	324	464	588.5	155.000	300.000	303	452	
3	1020	MELODY BACCOUCHE	9464	100101	HO	150	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
4	121	ANIS ABDALLAH	11734	160501	HO	1200	217	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
5	3	KAHENA MAMJOUK	9462	160501	HO	600	159	322	199	280	211	599	600	518	600.000	496.000	120	
6	4	MOURAD KANDUN	9455	160500	HO	750	750	750	750	750	750	594	750	750	743	750	5%	
7	793	MONDHER GHABAII	9454	17010	HO	750	750	750	750	750	750	750	750	750	735.000	750	748	
8	123	ABDEL EL AROUI	9453	200101	HO	350	260	250	350	350	350	350	350	350	350	350	350	
9	11	RM CHAMBER	9470	170200	HO	350	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
10	816	ADEL EL AROUI	9468	160506	HO	450	450	450	450	450	450	450	450	450	450	450	3%	
11	123	ABDEL EL AROUI	9473	200101	HO	750	750	750	750	750	750	750	750	750	750	750	750	
12	23	ANIS ABDALLAH	21342	201100	MIR	350	350	350	350	350	350	350	350	350	350	350	350	
13	1976	PERO LUPEVSKI	21330	260000	NBE	450	450	450	450	450	450	450	450	450	450	450	450	
14	276	NAILA KALLEL	9477	160500	HO	250	250	250	250	250	217	0	0	0	0	0	0	
15	22	ABDEL EL AROUI	9459	160500	MIR	1200	1200	1200	1200	1200	1200	1200	1200	1200	1200	1200		
16	17	MERIEM ADELLJEL	28863	240150	NBE	450	450	450	450	450	450	450	450	450	450	450	450	
17	1500	ANIS BEN OTHMAN	9474	170100	HO	750	0	0	0	0	0	0	749.2	750	750	750	0%	
18	95221	AMINE AITARA	27603	160100	HO	600	545	600	572	593	600	598	600	600	599.600	600	4%	
19	21	ANES FERICHE	9460	160000	HO	300	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0%	
20	21	NBE Aitache	9466	201001	NBE	4000	99	400.5	180	0	336	215	448.5	384.5	848.000	0	538.5	
21	21	Car Admin Transport	9476	160501	NBE	7000	3911	4504	3870	4311	6398	4786.478	3347.488	5511.042	4467.3	4388	2%	
22	21	Car Admin Transport	9475	240201	NBE	1200	240	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0%	
23	21	NBE tech	9475	240201	NBE	1200	0	126.250	0	245	0	0	0	568.250	75.000	130	215	
24	21	NBE band side	9474	201001	NBE	1200	50	0	247	50	183	0	187	117.000	117.000	120	118	
25	21	MTR Car Admin Transport	9453	170101	MIR	1500	590	590	590	590	517	517	1355	583.100	537.000	417	74	
26	21	NBE sales	9454	160506	NBE	2000	271	271	271	271	271	271	271	271	271	271	4%	
27	21	NBE police chief	9459	160506	NBE	450	450	450	450	450	450	450	450	450	450	450	3%	
28	21	MTR police chief	9460	160506	MIR	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	1%	
29		TOTAL					14443.596	15450.750	16888.545	13285.000	16913.500	15255.728	17722.186	18847.742	16875.007	15325.585	15118.800	
30																	20.534	
31																		
32																		
33																		
34																		
35																		
36																		
37																		
38																		
39																		
40																		
41																		
42																		
43																		
44																		
45																		
46																		
47																		
48																		
49																		
50																		
51																		
52																		
53																		
54																		
55																		
56																		
57																		
58																		
59																		
60																		
61																		
62																		
63																		
64																		
65																		
66																		
67																		
68																		
69																		
70																		
71																		
72																		
73																		
74																		
75																		
76																		
77																		
78																		
79																		
80																		
81																		
82																		
83																		
84																		
85																		
86																		
87																		
88																		
89																		
90																		
91																		
92																		
93																		
94																		
95																		
96																		
97																		
98																		
99																		
100																		
101																		
102																		
103																		
104																		
105																		

3 Analyse Technique et Automatisation du Pipeline de Traitement des Données

Dans cette partie, nous présentons une vue d'ensemble de l'architecture technique mise en place pour automatiser le traitement des données. L'objectif est de transformer des opérations manuelles, souvent fastidieuses, en un processus robuste et fiable, garantissant l'intégrité des informations et facilitant leur exploitation dans MongoDB.

Ci-dessous, nous illustrons le schéma global du pipeline d'intégration et d'automatisation des données OLA Energy :



Ce pipeline établit un lien fluide entre les fichiers de données brutes au format Excel, leur transformation selon des standards internes, et leur insertion cohérente dans MongoDB.

Afin d'illustrer clairement cette démarche, le script principal est présenté ci-dessous en **figures distinctes**, chacune correspondant à une étape spécifique du processus.

```

Entrée [32] import os
import pandas as pd
from pymongo import MongoClient
from openpyxl import load_workbook
from datetime import datetime

# Connexion à la base de données MongoDB
client = MongoClient("mongodb://localhost:27017/")
db = client["BackendData"]
# Chemin du dossier contenant les fichiers Excel
folder_pth = r"C:\Documents issue de one drive\Bureau\TAV Airports\TAV DATA\OLA ENERGY"

```

FIGURE 3.4 – Importation des bibliothèques nécessaires et initialisation de la connexion à la base de données MongoDB.

Ce code prépare l'environnement Python en important les bibliothèques utiles, puis établit la connexion avec la base de données BackendData.

```

Entrée [33] # Fonction pour nettoyer les noms de colonnes
def clean_column_name(col_name):
    if isinstance(col_name, str):
        return col_name.strip().replace(" ", "_").replace("/", "_").replace("-", "_").lower()
    return str(col_name) # Convertir les colonnes non-string en string

```

FIGURE 3.5 – Fonction de nettoyage des noms des colonnes.

```

Entrée [34] # Fonction pour formater les colonnes de mois en "janv", "fev", ...
def format_month_column_name(date_value):
    if isinstance(date_value, str):
        try:
            # Convertir la valeur en date
            date_obj = pd.to_datetime(date_value, errors='coerce')
            if pd.isna(date_obj):
                return date_value # Retourner la valeur originale si elle n'est pas une date valide
            return date_obj.strftime("%b%Y").lower() # Format "janv2024", "fev2024", etc.
        except Exception:
            return date_value # Retourner la valeur originale si la conversion échoue
    return date_value

```

FIGURE 3.6 – Fonction de formatage des colonnes mensuelles.

```

Entrée [35] # Fonction pour mettre à jour les types des clés dans un document
def update_field_types(collection):
    # Liste des champs à mettre à jour avec leur type
    fields_to_update = {
        "id": str,
        "employ": str,
        "card_number": str,
        "department_code": str,
        "location": str,
        "monthly_limit": float,
        "jan2024": float,
        "feb2024": float,
        "mar2024": float,
        "apr2024": float,
        "may2024": float,
        "jun2024": float,
        "jul2024": float,
        "aug2024": float,
        "sep2024": float,
        "oct2024": float,
        "nov2024": float,
        "dec2024": float,
        "budget": str
    }

    # Mettre à jour tous les documents de la collection
    for document in collection.find({}):
        updates = {}
        for field, field_type in fields_to_update.items():
            if field in document:
                try:
                    value = document[field]
                    # Appliquer la conversion du type uniquement si nécessaire
                    if value:
                        if field_type == float:
                            # Vérifier si la valeur est une chaîne avant de tenter de la convertir en float
                            if isinstance(value, str):
                                value = float(value.replace(",", "").replace(" ", ""))
                            # Enlever les espaces
                            elif isinstance(value, (int, float)):
                                value = float(value) # Convertir un int ou float en float
                            updates[field] = value
                        else:
                            updates[field] = field_type() # Si vide, attribuer la valeur par défaut (None ou 0).
                except (ValueError, TypeError) as e:
                    print(f"Erreur de conversion pour le champ {field} avec valeur {document[field]} : {e}")
                    updates[field] = None # En cas d'erreur, on met la valeur à None
            if updates:
                # Appliquer la mise à jour
                collection.update_one({"_id": document["_id"]}, {"$set": updates})
                print(f"Document avec _id {document['_id']} mis à jour avec succès.")

```

FIGURE 3.7 – Fonction de mise à jour des types de champs.

Ces figures regroupent les fonctions essentielles à la standardisation des données : nettoyage des noms de colonnes, conversion des intitulés de mois, et homogénéisation des types de champs dans MongoDB afin d'assurer une structure cohérente et exploitable.

```

Entrée [36] # -----
# Traitement des fichiers Excel dans le dossier avec insertion ou mise à jour
# -----
for file_name in os.listdir(folder_pth):
    if file_name.endswith(".xlsx"):
        file_pth = os.path.join(folder_pth, file_name)
        print(f"\n Traitement du fichier : {file_name}")

    # Suppression des filtres Excel pour éviter des erreurs de lecture
    try:
        wb = load_workbook(file_pth)
        for sheet in wb.worksheets:
            if sheet.auto_filter:
                sheet.auto_filter.ref = None
        wb.save(file_pth)
        print(" Filtres supprimés avec succès")
    except Exception as e:
        print(f" Erreur lors du traitement des filtres : {e}")

    # Charger le fichier Excel
    xls = pd.ExcelFile(file_pth)

    if "Sheet1" in xls.sheet_names:
        print(" Traitement de Sheet1 (olaconsumption2024)")
        try:
            df_sheet1 = pd.read_excel(file_pth, sheet_name="Sheet1", header=0, dtype=str)
            df_sheet1.columns = [clean_column_name(col) for col in df_sheet1.columns]
            df_sheet1.columns = [format_month_column_name(col) for col in df_sheet1.columns]
            df_sheet1.dropna(axis=1, how="all", inplace=True)
            df_sheet1.fillna("", inplace=True)

            collection_sheet1 = db["olaconsumption2024"]

            inserted = 0
            updated = 0

            for record in df_sheet1.to_dict(orient="records"):
                if "card_number" in record:
                    # Vérifier si une carte avec ce numéro existe déjà
                    existing_doc = collection_sheet1.find_one({"card_number": record["card_number"]})
                    if existing_doc:
                        # Mise à jour
                        collection_sheet1.update_one(
                            {"_id": existing_doc["_id"]},
                            {"$set": record}
                        )
                        updated += 1
                    else:
                        # Insertion
                        collection_sheet1.insert_one(record)
                        inserted += 1
        except Exception as e:
            print(f" Erreur lors du traitement de Sheet1 : {e}")

```

FIGURE 3.8 – Traitement des fichiers Excel et synchronisation avec MongoDB.

```

# Appliquer la mise à jour des types des clés après import
update_field_types(collection_sheet1)

print(f" Sheet1 importé avec {inserted} insertions, {updated} mises à jour")
except Exception as e:
    print(f" Erreur lors du traitement de Sheet1 : {e}")
    print(f" Fichier {file_name} traité avec succès.")

print("\n Importation terminée avec succès !")

```

FIGURE 3.9 – Traitement des fichiers Excel et synchronisation avec MongoDB (suite).

Ce code automatise le traitement des fichiers Excel OLA présents dans un répertoire spécifique, en appliquant des transformations sur les données brutes. Il procède ensuite à l'insertion ou à la mise à jour des enregistrements dans la base de données MongoDB.

4 Insertion des données dans la Base MongoDB

À l'issue du pipeline de traitement, les données filtrées, nettoyées et conformes aux standards internes ont été directement intégrées dans une collection spécifique de la base MongoDB.

Pour assurer une visualisation optimale, une vérification rigoureuse et, au besoin, des ajustements manuels ciblés, MongoDB Compass a été mobilisé en tant qu'interface graphique. Cet outil intuitif permet d'explorer les documents en profondeur, d'en garantir la qualité structurelle, et de gérer efficacement les enregistrements relatifs à la consommation de carburant dans un environnement stable, lisible et maîtrisé.

The screenshot shows the MongoDB Compass application window. The left sidebar lists connections and databases, with 'TAV' selected. Under 'TAV', the 'BackendData' database is expanded, showing collections like 'actionhistories', 'curativemaintenances', 'invoices', 'olaconsumption2024', 'olaconsumptionStandard', 'olaconsumptions', 'users', and 'vehicles'. The 'olaconsumption2024' collection is currently selected. The main pane displays the contents of this collection. Two documents are visible:

```

{
  "_id": ObjectId("67d8a9b1eb6097cb0bd96987"),
  "id": "1397",
  "employ": "AMELINE LEFEBVRE",
  "card_number": "731771",
  "department_code": "156541",
  "location": "HQ",
  "jan2024": 1337.596,
  "feb2024": 947,
  "mar2024": 976,
  "apr2024": 827,
  "may2024": 1468,
  "jun2024": 945.75,
  "jul2024": 882,
  "aug2024": 1593.7,
  "sep2024": 1695.4,
  "oct2024": 1211,
  "nov2024": 1854,
  "dec2024": 843,
  "budget": "Fuel & Diesel expenses-Landside",
  "monthly_limit": 2600,
  "april_limit_monthly": "2000"
}

{
  "_id": ObjectId("67d8a9b1eb6097cb0bd96987"),
  "id": "1398",
  "employ": "FRANCIS SESPLUGUES",
  "card_number": "034335",
  "department_code": "200100",
  "location": "HQ",
  "jan2024": 0,
  "feb2024": 258,
  "mar2024": 413,
  "apr2024": 350
}

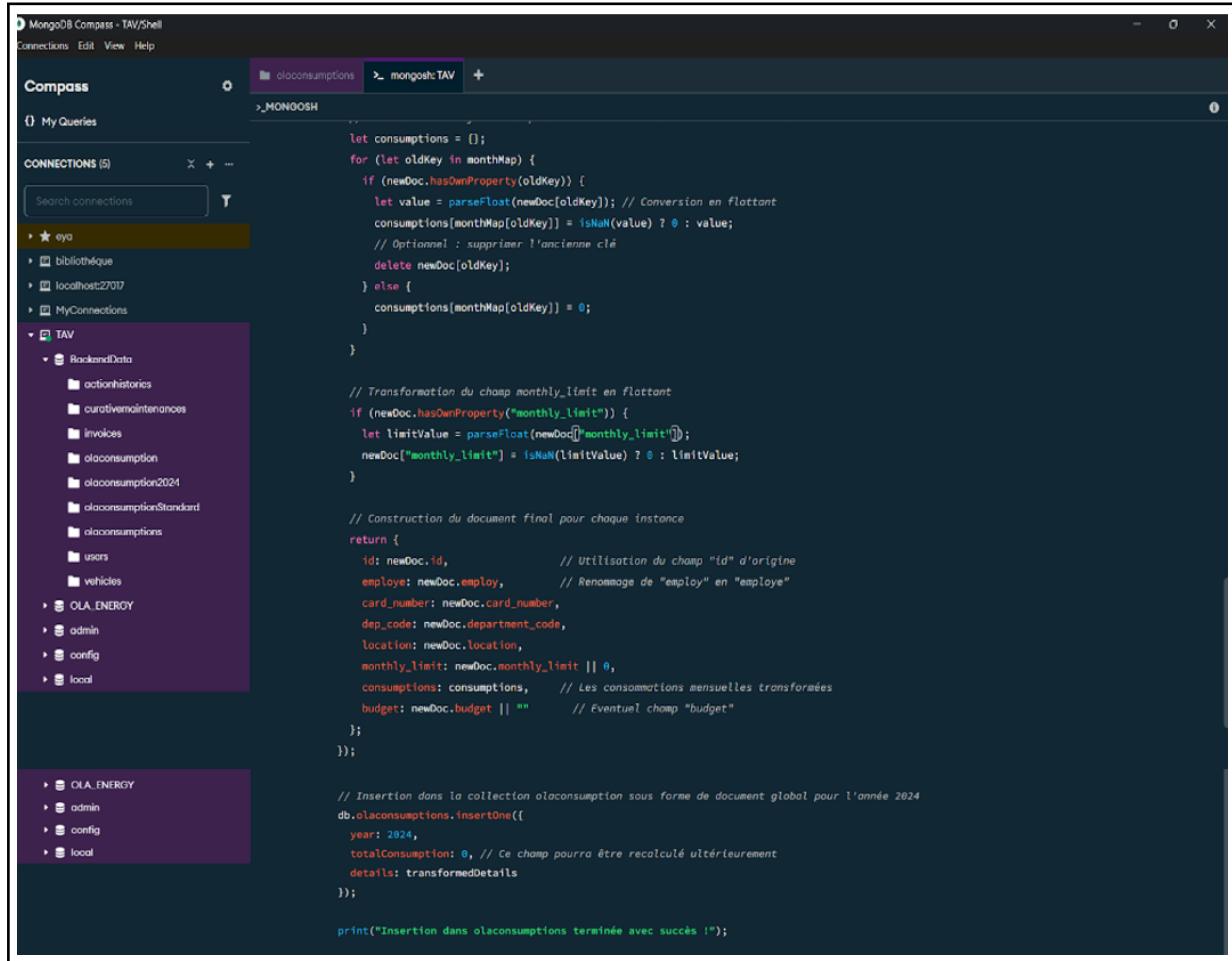
```

FIGURE 3.10 – Données importées dans MongoDB.

5 Clonage structuré de la Collection vers Modèle Final

Dans une logique de normalisation et de consolidation du modèle de données, la collection temporaire `olaconsumption2024`, issue de l'importation automatisée, a été clonée vers la collection cible `olaConsumptions`. Cette opération s'inscrit dans une démarche de centralisation, où toutes les données pertinentes relatives à la consommation de carburant sont regroupées dans un modèle unique, stable et pérenne au sein de la base `BackendData`.

Le clonage a été effectué en utilisant MongoDB Shell, garantissant ainsi une opération rapide, scriptable et sans perte d'intégrité. Ces commandes ont été exécutées dans le contexte de la base de données cible :

A screenshot of the MongoDB Compass interface. The left sidebar shows connections and collections. The main area displays a script in the 'TAV' connection. The script is a Node.js script using the mongojs library to clone documents from 'olaconsumption2024' to 'olaConsumptions'. It includes logic to handle nested objects and arrays, and it prints a success message at the end.

```
let consumptions = [];
for (let oldKey in monthMap) {
    if (newDoc.hasOwnProperty(oldKey)) {
        let value = parseFloat(newDoc[oldKey]); // Conversion en flottant
        consumptions[monthMap[oldKey]] = isNaN(value) ? 0 : value;
        // Optionnel : supprimer l'ancienne clé
        delete newDoc[oldKey];
    } else {
        consumptions[monthMap[oldKey]] = 0;
    }
}

// Transformation du champ monthly_limit en flottant
if (newDoc.hasOwnProperty("monthly_limit")) {
    let limitValue = parseFloat(newDoc["monthly_limit"]);
    newDoc["monthly_limit"] = isNaN(limitValue) ? 0 : limitValue;
}

// Construction du document final pour chaque instance
return [
    {
        id: newDoc.id,           // Utilisation du champ "id" d'origine
        employe: newDoc.employ,   // Renommage de "employ" en "employe"
        card_number: newDoc.card_number,
        dep_code: newDoc.department_code,
        location: newDoc.location,
        monthly_limit: newDoc.monthly_limit || 0,
        consumptions: consumptions, // Les consommations mensuelles transformées
        budget: newDoc.budget || "" // Eventuel champ "budget"
    }
];

// Insertion dans la collection olaconsumption sous forme de document global pour l'année 2024
db.olaconsumptions.insertOne({
    year: 2024,
    totalConsumption: 0, // Ce champ pourra être recalculé ultérieurement
    details: transformedDetails
});

print("Insertion dans olaconsumptions terminée avec succès!");
```

FIGURE 3.11 – Clonage de la collection `olaconsumption2024` vers `olaConsumptions`.

Dans ce code, une nouvelle structure de document est générée, regroupant les données mensuelles sous un objet `consumptions`, avec conversion des valeurs en nombres. L'ensemble des documents transformés est ensuite inséré dans la collection `olaConsumptions` pour l'année 2024, consolidant ainsi les données sous un format final et exploitable.

```

// Insertion dans la collection olaconsumptions sous forme de document global pour l'année 2024
db.olaconsumptions.insertOne({
  year: 2024,
  totalConsumption: 0, // Ce champ pourra être recalculé ultérieurement
  details: transformedDetails
});

print("Insertion dans olaconsumptions terminée avec succès !");
< Insertion dans olaconsumptions terminée avec succès !
BackendData>

```

FIGURE 3.12 – Résultat du clonage des données dans la collection cible.

The screenshot shows the MongoDB Compass interface with the following details:

- Connections:** TAV/BackendData/olaconsumptions
- Collection:** olaconsumptions
- Documents:** 4
- Document Preview:**
 - Document 1:**

```

_id: ObjectId('67e13f90a46acb2f42ab3b0d')
year: 2024
totalConsumption: 186448.87609899062
details: Array (28)
  ▪ 0: Object
    ▪ id: "1397"
      employe: "NELANIE LEFEBVRE"
      card_number: "31171"
      dep_code: "159593"
      location: "W0"
      monthly_limit: 2000
      consumptions: Object
        January: 1337.596
        February: 947
        March: 976
        April: 827
        May: 1498
        June: 945.75
        July: 882
        August: 1593.7
        September: 1095.4
        October: 1211
        November: 1694
        December: 843
      budget: "Fuel & Diesel expenses-Landside"
    ▪ 1: Object
      id: "1398"
      employe: "FRANCIS SESPLUGES"
      card_number: "034395"
      dep_code: "208100"

```
 - Document 2:** Similar structure to Document 1, showing consumption data for another employee.

FIGURE 3.13 – Aperçu des documents importés dans MongoDB via MongoDB Compass.

6 Résultats et observations

Cette section met en avant le rendu final après intégration, démontrant la cohérence entre les données stockées et leur affichage dans l’interface utilisateur. L’illustration ci-dessous montre comment les informations sont restituées dans le front-end du projet, suite aux transformations réalisées.

Details for 2024 Card											
Dep Code		Department Code	Location								
ID	Employé	Card Number	Dep Code	Location	Monthly Limit	Consumption Year	% (FEB)	Discount	Total	Actions	
1397	MELANIE LEFEBVRE	31771	150501	HO	2000	13160.446	6%	1.259	945.741	<button>Update</button> <button>Delete</button>	
1398	FRANCIS SESPLUGUES	034395	200100	HO	600	3953.5	2%	0.343	257.657	<button>Update</button> <button>Delete</button>	
1020	MEJDA BACCOUCHE	9464	110501	HO	250	150	0%	0.000	0.000	<button>Update</button> <button>Delete</button>	
1292	METIN BATAK	27114	100200	HO	1000	173	0%	0.000	0.000	<button>Update</button> <button>Delete</button>	
1	KAHENNA MAMILLOUK	9462	150501	HO	600	4487	2%	0.428	321.572	<button>Update</button> <button>Delete</button>	
4	MOURAD KANOUN	9455	150500	HO	750	8837	5%	0.997	749.003	<button>Update</button> <button>Delete</button>	
793	MONDHER GHRAIRI	9458	111500	HO	750	8983	5%	0.997	749.003	<button>Update</button> <button>Delete</button>	

FIGURE 3.14 – Aperçu des documents importés dans l’application.

7 Conclusion

Le premier sprint a permis de franchir une étape essentielle du projet en assurant la récupération, le nettoyage et la structuration des données issues de la source brute. Grâce aux traitements réalisés, les données ont été préparées dans un format cohérent et fiable, facilitant leur exploitation dans les modules à venir. Cette base de travail claire et conforme marque un point de départ solide pour la suite du développement.

ÉTUDE ET RÉALISATION DU SPRINT 2

Sprint 2

Étude et réalisation du Sprint 2

Plan

- 1.** Introduction
 - 2.** Sprint Backlog
 - 3.** Spécification des besoins du Sprint
 - 4.** Conception
 - 5.** Réalisation et tests
 - 6.** Utilisation des outils de Scrum
 - 7.** Conclusion
-

1 Introduction

Ce sprint se focalise sur le développement et l'optimisation du module d'authentification et de gestion des utilisateurs afin d'assurer un accès sécurisé adapté aux rôles spécifiques tels que l'Administrateur, le Responsable Finance et le Responsable Achat. Il comprend la mise en place d'une authentification robuste via email/mot de passe, l'intégration de mécanismes de sécurité avancés pour protéger les données et une gestion efficace des droits d'accès.

2 Sprint Backlog

TABLE 4.1 – Sprint Backlog

CU globale	User Story	Priorité	Estimation (j)
En tant qu'administrateur je veux gérer les comptes utilisateurs	En tant qu'administrateur, je veux ajouter un compte utilisateur.	1	1
	En tant qu'administrateur, je veux modifier le compte d'un utilisateur.	2	1
	En tant qu'administrateur, je veux supprimer un compte lorsque je consulte la liste des comptes.	3	1
	En tant qu'utilisateur(Responsable Achat,Responsable Finance,Administrateur), Je veux m'authentifier.	1	2
	En tant qu'utilisateur(Responsable Achat,Responsable Finance,Administrateur), Je veux consulter mon profil.	4	1
	En tant qu'utilisateur(Responsable Achat,Responsable Finance,Administrateur), Je veux modifier mes informations personnelles.	5	1
	En tant qu'utilisateur(Responsable Achat,Responsable Finance,Administrateur), Je veux réinitialiser mon mot de passe.	1	2

3 Spécification des besoins du Sprint

3.1 Diagramme de Cas d'utilisation

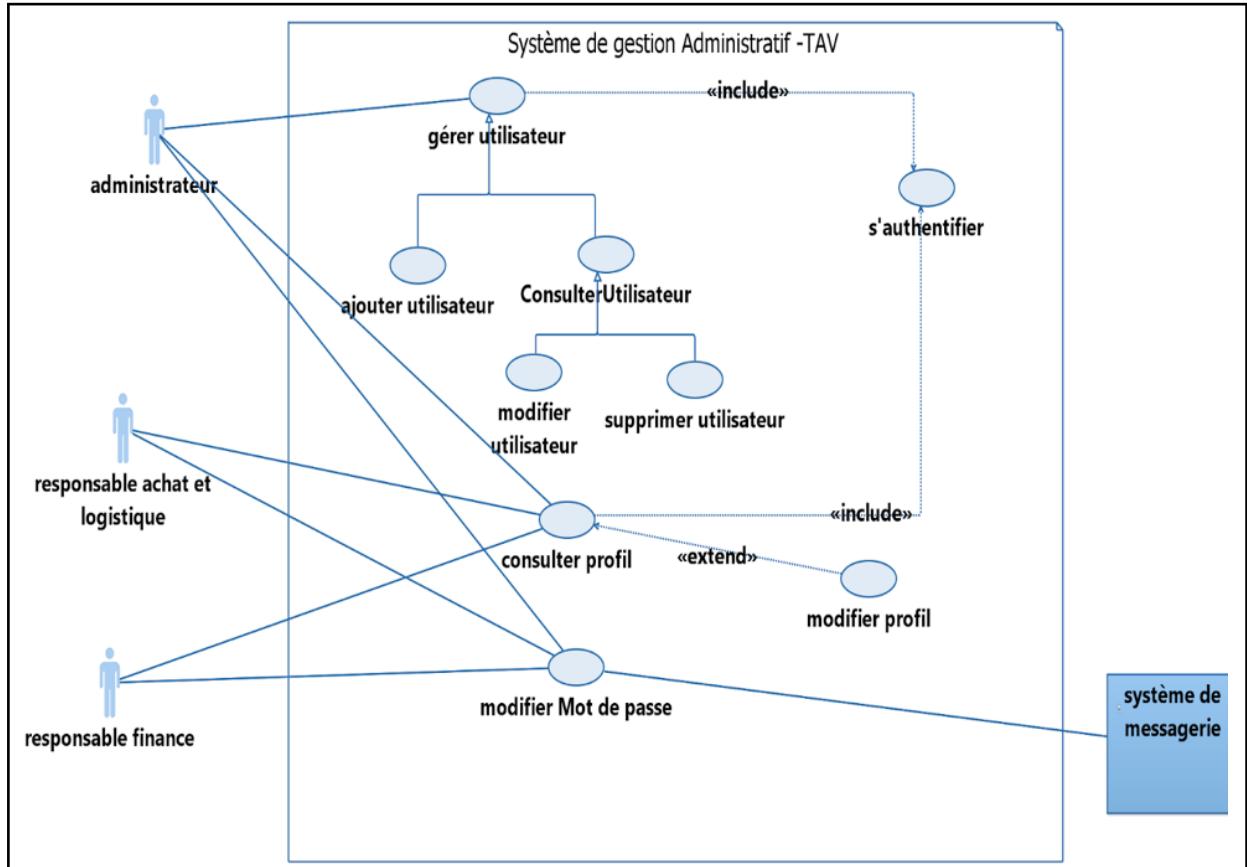


FIGURE 4.1 – Diagramme de cas d'utilisation Sprint 2.

3.2 Description textuelle des cas d'utilisations

Description textuelle de cu Consulter Profil

TABLE 4.2 – Spécification textuelle du cas d'utilisation "Consulter Profil"

Cas d'utilisation	Consulter Profil
Acteurs	Utilisateurs (Administrateur / Responsable achat / Responsable finance)
Préconditions	<ul style="list-style-type: none"> — L'utilisateur est bien authentifié. — Le système est opérationnel et accessible.
Postconditions	<ul style="list-style-type: none"> — Les informations du profil sont affichées correctement.
Scénario de base	<ol style="list-style-type: none"> 1. L'utilisateur choisit de consulter son profil. 2. Le système affiche les informations du profil de l'utilisateur. 3. «extend» Modifier données profil.

Description textuelle de cas d'utilisation “Modifier données profil”

TABLE 4.3 – Spécification textuelle du cas d'utilisation "Modifier données profil"

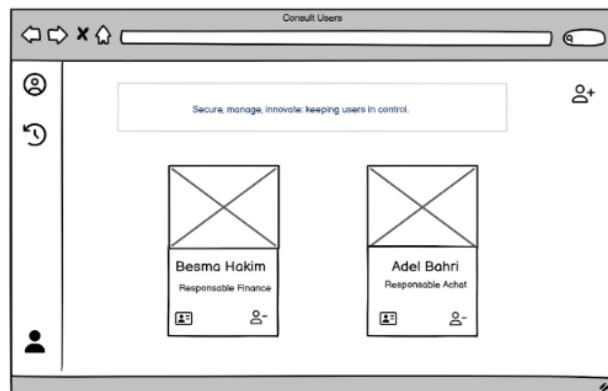
Cas d'utilisation	Modifier données profil
Acteur principal	Administrateur / Responsable achat / Responsable finance
Description	Ce cas d'utilisation permet à un utilisateur authentifié de modifier ses informations personnelles sur son profil. Une fois les modifications validées, les nouvelles données sont enregistrées et mises à jour dans le système.
Préconditions	<ul style="list-style-type: none"> — L'utilisateur est authentifié. — Le système est opérationnel. — L'utilisateur a accédé à la section « Profil ».
Postconditions	<ul style="list-style-type: none"> — Les informations modifiées sont mises à jour dans le système.
Scénario de base	<ol style="list-style-type: none"> 1. L'utilisateur saisit les nouvelles modifications dans les champs du formulaire. 2. L'utilisateur clique sur « Valider ». 3. Le système vérifie la validité des nouvelles données. 4. Le système met à jour le profil et affiche un message de confirmation.
Scénario alternatif	<ul style="list-style-type: none"> — 3.a Informations invalides : <ul style="list-style-type: none"> — Le système informe l'utilisateur que les données saisies sont incorrectes. — Retour à l'étape 1 du scénario de base.

Description textuelle de cas d'utilisation “Modifier mot de passe”

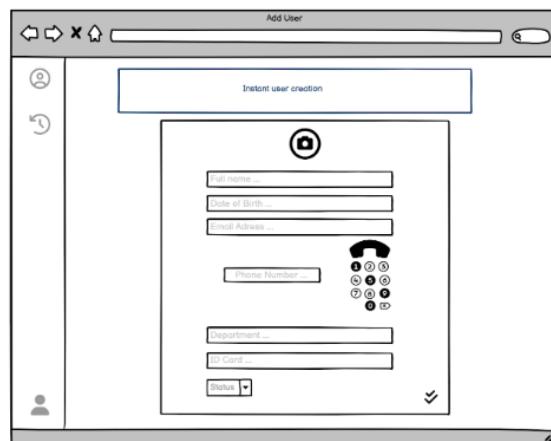
TABLE 4.4 – Spécification textuelle du cas d'utilisation "Modifier mot de passe"

Cas d'utilisation	Modifier mot de passe
Acteur principal	Utilisateur
Acteur secondaire	Système de messagerie
Description	Ce cas d'utilisation permet à un utilisateur non authentifié de réinitialiser son mot de passe en cas d'oubli. Le système envoie un lien de réinitialisation sécurisé à l'adresse email associée au compte.
Préconditions	<ul style="list-style-type: none"> — L'utilisateur possède un compte valide avec une adresse email enregistrée. — Le système est opérationnel.
Postconditions	<ul style="list-style-type: none"> — L'utilisateur reçoit un email contenant le lien de réinitialisation. — Le nouveau mot de passe est enregistré et remplace l'ancien.
Scénario de base	<ol style="list-style-type: none"> 1. L'utilisateur accède à la page de connexion et choisit « Mot de passe oublié ». 2. Le système affiche un formulaire demandant l'adresse email associée au compte. 3. L'utilisateur saisit son adresse email. 4. L'utilisateur valide la demande de réinitialisation. 5. Le système vérifie l'existence de l'email dans la liste des comptes. 6. Le système envoie le lien de réinitialisation temporaire au service de messagerie. 7. L'utilisateur clique sur le lien de réinitialisation reçu. 8. Le système affiche un formulaire pour définir un nouveau mot de passe. 9. L'utilisateur saisit un nouveau mot de passe. 10. L'utilisateur valide l'ajout du nouveau mot de passe. 11. Le système vérifie la conformité du nouveau mot de passe. 12. Le système enregistre le nouveau mot de passe. 13. Le système envoie un message de confirmation de la mise à jour.
Scénario alternatif	<ul style="list-style-type: none"> — 5.1 Email non reconnu : <ul style="list-style-type: none"> — Le système informe l'utilisateur que l'adresse email est incorrecte ou non enregistrée. — Retour à l'étape 2 du scénario de base. — 7.1 Lien expiré ou invalide : <ul style="list-style-type: none"> — Le système informe l'utilisateur que le lien de réinitialisation est expiré ou déjà utilisé. — 11.1 Mot de passe non conforme : <ul style="list-style-type: none"> — Le système affiche un message d'erreur précisant les critères non respectés (trop court, absence de caractères spéciaux, etc.). — Retour à l'étape 4 du scénario de base.

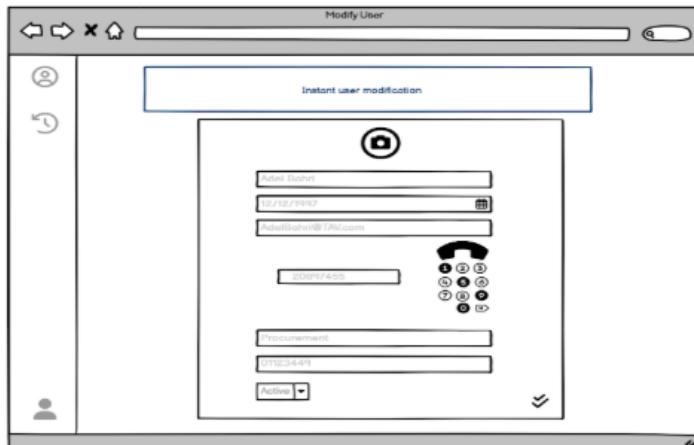
3.3 Maquettes des Interfaces



Maquette 1 : Consulter comptes utilisateurs



Maquette 2 : Ajouter utilisateur



4 Conception

4.1 Diagrammes de séquence du Sprint 2

Diagramme de séquence : Consulter Profil

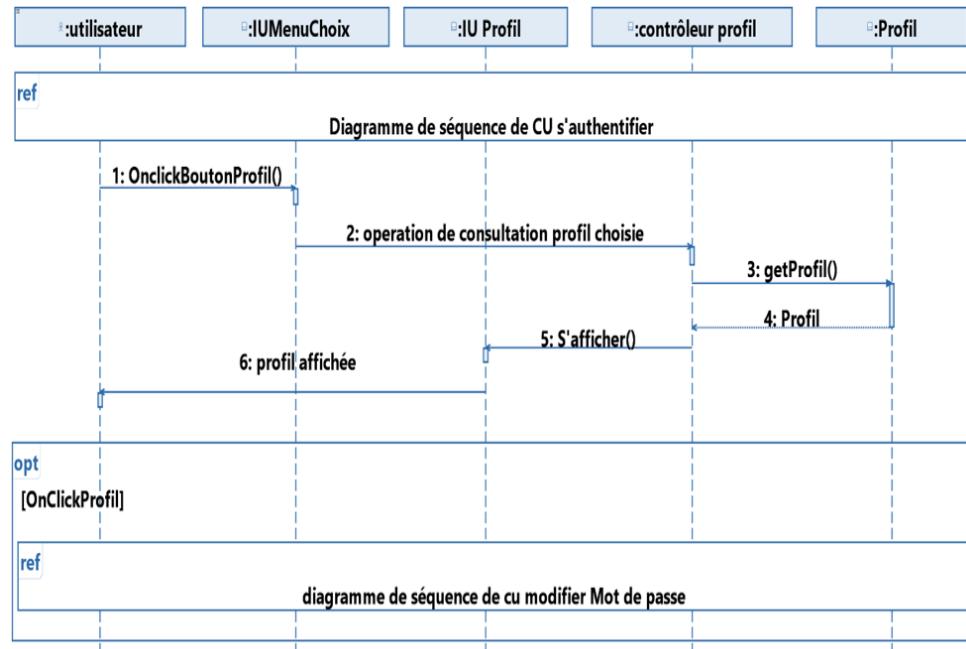


FIGURE 4.3 – Diagramme de séquence : Consulter Profil

Diagramme de séquence : Modifier données profil

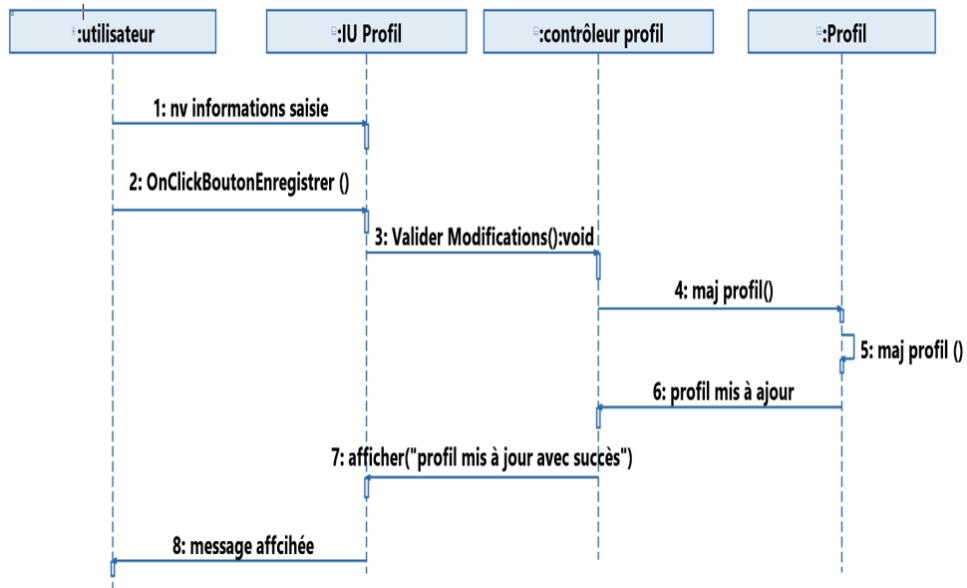


FIGURE 4.4 – Diagramme de séquence : Modifier données profil

Diagramme de séquence : Modifier mot de passe

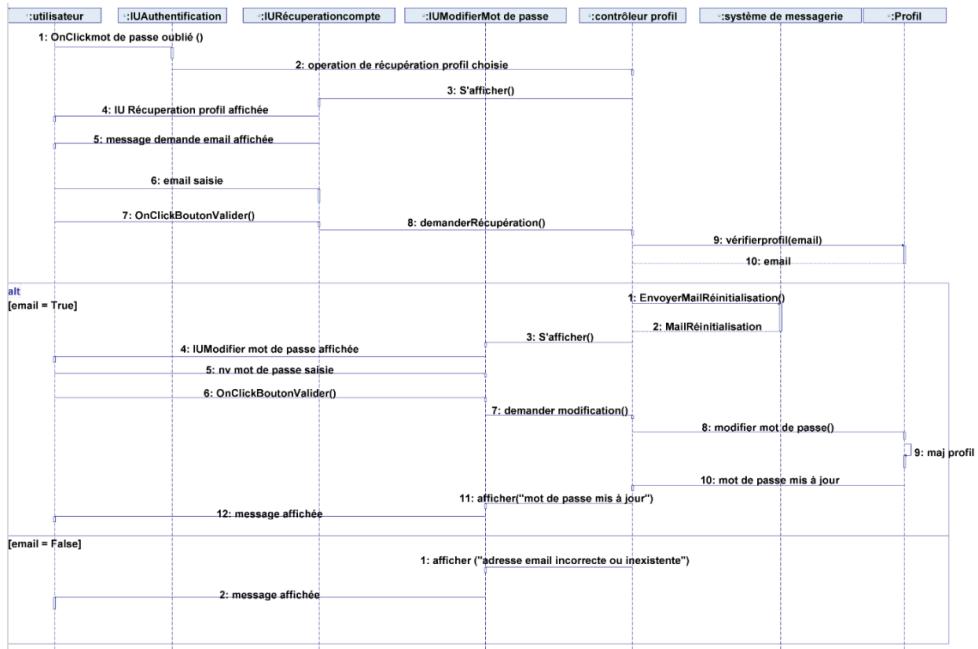


FIGURE 4.5 – Diagramme de séquence : Modifier mot de passe

5 Réalisation et tests

6 Utilisation des outils de Scrum

7 Conclusion

ÉTUDE ET RÉALISATION DU SPRINT 3

Sprint 3

Étude et réalisation du Sprint 3

Plan

- 1.** Introduction
 - 2.** Sprint Backlog
 - 3.** Spécification des besoins du Sprint
 - 4.** Conception
 - 5.** Réalisation et tests
 - 6.** Utilisation des outils de Scrum
 - 7.** Conclusion
-

1 Introduction

Ce sprint a pour ambition de déployer un module complet qui articule la supervision de la consommation de carburant des véhicules Landside (OLA) et la facturation afférente, tout en couvrant la gestion globale du parc (achats, maintenance et coûts associés). Des tableaux de bord dédiés offriront une interface dynamique, garantissant une lecture claire et en temps réel des indicateurs clés pour chacun de ces deux volets, afin de faciliter le suivi opérationnel et soutenir la prise de décision stratégique.

c

2 Sprint Backlog

TABLE 5.1 – Sprint Backlog – Sprint 3 (partie 1)

CU globale	User Story	Priorité	Estimation (j)
En tant qu'administrateur, je veux gérer les consommations OLA Energy (Land-side)	En tant qu'administrateur, je veux ajouter une carte de consommation carburant OLA.	1	1
	En tant qu'administrateur, je veux modifier les données d'une carte OLA.	1	1
	En tant qu'administrateur, je veux consulter le TB de suivi OLA.	1	2
	En tant qu'administrateur, je veux supprimer des enregistrements de consommation carburant OLA.	2	1
	En tant qu'administrateur, je veux supprimer une carte de consommation carburant OLA.	2	1
	En tant qu'administrateur, je veux gérer la facturation (ajout, modification, suppression).	2	1
	En tant qu'administrateur, je veux consulter l'historique de la section OLA Energy.	3	1
	En tant qu'administrateur, je veux filtrer les données de consommation selon des critères (DepCode, année, Location, ...).	3	1
En tant qu'administrateur, je veux gérer les consommations APS (Airside)	En tant qu'administrateur, je veux ajouter une carte de consommation carburant APS.	3	1
	En tant qu'administrateur, je veux consulter le TB de suivi APS.	4	2
	En tant qu'administrateur, je veux supprimer des enregistrements de consommation carburant APS.	4	1
	En tant qu'administrateur, je veux supprimer une carte de consommation carburant APS.	5	1
	En tant qu'administrateur, je veux filtrer les données de consommation APS selon des critères.	5	1
	En tant qu'administrateur, je veux gérer la facturation APS (ajout, modification, suppression).	5	2
	En tant qu'administrateur, je veux consulter l'historique de la section APS.	5	1

TABLE 5.1 – Sprint Backlog – Sprint 3 (partie 2)

CU globale	User Story	Priorité	Estimation (j)
En tant que responsable financier, je veux piloter le parc des véhicules	En tant que responsable financier, je veux enregistrer une facture de véhicule.	2	2
	En tant que responsable financier, je veux consulter la liste des factures.	2	1
	En tant que responsable financier, je veux ajouter un véhicule.	3	1
	En tant que responsable financier, je veux consulter la liste des véhicules afin de supprimer un véhicule vendu.	3	1
	En tant que responsable financier, je veux consulter la liste des véhicules afin de visualiser leurs factures.	2	1
	En tant que responsable financier, je veux consulter le tableau de bord de facturation des véhicules.	3	3
En tant que responsable des achats, je veux consulter le TB de suivi des opérations d'approvisionnement de la flotte.		3	2

3 Spécification des besoins du Sprint 3

3.1 Diagramme de cas d'utilisation Sprint 3

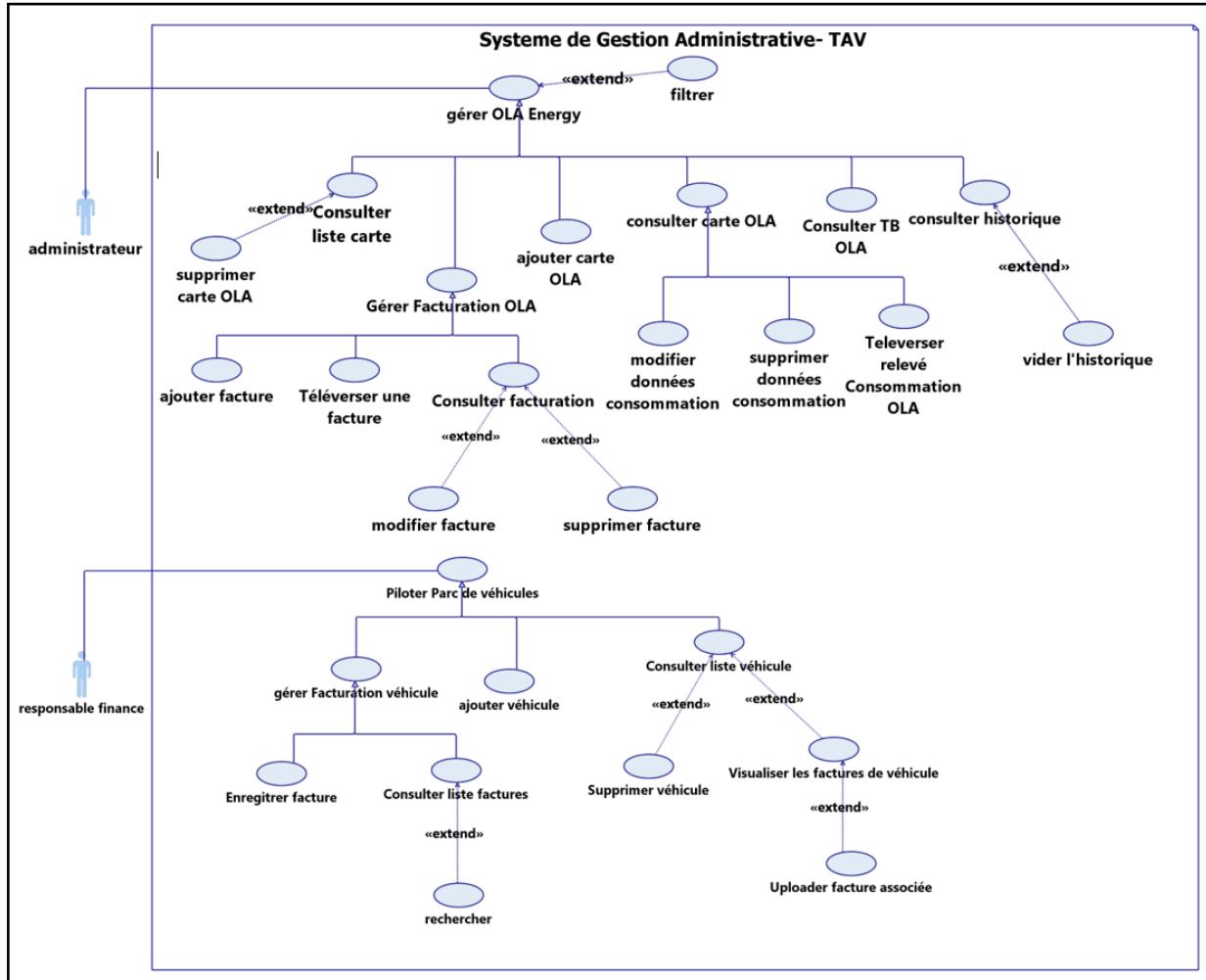


FIGURE 5.1 – Diagramme de cas d'utilisation Sprint 3.

3.2 Description textuelle des cas d'utilisation

spécification textuelle de CU “Ajouter Carte OLA”

TABLE 5.2 – Spécification textuelle du cas d'utilisation "Ajouter Carte OLA"

Cas d'utilisation	Ajouter Carte OLA
Acteur	Administrateur
Préconditions	<ul style="list-style-type: none"> — L'administrateur est authentifié dans le système. — L'administrateur est dans la section <i>Gestion de véhicules</i>.
Postconditions	<ul style="list-style-type: none"> — Une nouvelle carte de consommation OLA est créée dans le système. — Une notification est affichée pour confirmer la création.
Scénario de base	<ol style="list-style-type: none"> 1. L'administrateur accède à la section <i>Gérer OLA Energy</i>. 2. Le système affiche l'interface de gestion de la consommation OLA. 3. L'administrateur choisit de créer une nouvelle carte OLA. 4. Le système affiche un formulaire d'ajout de carte OLA. 5. L'administrateur saisit l'année de la carte. 6. L'administrateur clique sur le bouton “save”. 7. Le système vérifie la validité des informations saisies. 8. Le système crée la nouvelle carte OLA et l'ajoute à la liste des consommations OLA. 9. Le système informe l'administrateur de la création de la carte avec succès.
Scénario alternatif	<p>7.a Année supérieure à l'année courante :</p> <ul style="list-style-type: none"> — Le système affiche un message d'erreur : « Vous ne pouvez pas saisir une année supérieure à l'année actuelle. » — Retour à l'étape 4 du scénario de base.

spécification textuelle de CU “Modifier données Consommations”

TABLE 5.3 – Spécification textuelle du cas d'utilisation "Modifier Carte OLA"

Cas d'utilisation	Modifier Carte OLA
Acteur	Administrateur
Préconditions	<ul style="list-style-type: none"> — L'administrateur est authentifié dans le système. — L'administrateur est dans la section <i>Gestion de consommation OLA</i>. — La liste des cartes OLA est affichée.
Postconditions	<ul style="list-style-type: none"> — Les données de consommation de la carte sont modifiées. — Une notification informe l'administrateur de la modification.
Scénario de base	<ol style="list-style-type: none"> 1. L'administrateur sélectionne une carte OLA à modifier. 2. Le système affiche les données de la carte sélectionnée. 3. L'administrateur choisit de modifier un enregistrement de consommation. 4. L'administrateur clique sur le bouton “Update”. 5. Le système affiche le formulaire de modification. 6. L'administrateur modifie les informations. 7. L'administrateur clique sur “save”. 8. Le système vérifie les informations. 9. Le système met à jour la carte. 10. Une notification informe de la réussite de la modification.
Scénario alternatif	<p>7.a Informations modifiées non valides :</p> <ul style="list-style-type: none"> — Le système affiche un message d'erreur. — Retour à l'étape 4 du scénario de base.

Spécification textuelle de CU “Supprimer Carte OLA”

TABLE 5.4 – Spécification textuelle du cas d'utilisation "Supprimer Carte OLA"

Cas d'utilisation	Supprimer Carte OLA
Acteur	Administrateur
Préconditions	<ul style="list-style-type: none"> — L'administrateur est authentifié dans le système. — L'administrateur est dans la section <i>Gestion OLA</i>. — La liste des cartes OLA est affichée.
Postconditions	<ul style="list-style-type: none"> — La carte est supprimée du système. — Une notification confirme la suppression.
Scénario de base	<ol style="list-style-type: none"> 1. L'administrateur sélectionne une carte OLA à supprimer. 2. L'administrateur clique sur le bouton de suppression. 3. Le système demande la confirmation de la suppression. 4. L'administrateur valide la suppression 5. Le système supprime la carte OLA. 6. Le système informe l'administrateur de la suppression.
Scénario alternatif	<p>4.a L'administrateur annule la suppression de la carte :</p> <ul style="list-style-type: none"> — Le CU se termine avec succès. <p>5.a Carte antérieure avec consommation existante :</p> <ul style="list-style-type: none"> — Le système affiche un message d'erreur : « Suppression non autorisée. »

spécification textuelle de CU “Supprimer données consommations”

TABLE 5.5 – Spécification textuelle du cas d'utilisation "Supprimer Données consommations"

Cas d'utilisation	Supprimer Données consommations
Acteur	Administrateur
Préconditions	<ul style="list-style-type: none"> — L'administrateur est authentifié. — Il est dans la section <i>Gestion de consommation OLA</i>. — La liste des cartes OLA est affichée.
Postconditions	<ul style="list-style-type: none"> — Les données de consommation sont supprimées. — La carte est mise à jour. — Une notification confirme la suppression.
Scénario de base	<ol style="list-style-type: none"> 1. L'administrateur sélectionne une carte OLA à modifier. 2. Le système affiche les données de la carte. 3. L'administrateur choisit de supprimer un enregistrement. 4. L'administrateur clique sur le bouton “Delete”. 5. Le système supprime les données sélectionnées. 6. Le système met à jour la carte. 7. Une notification informe l'administrateur de la suppression.

spécification textuelle de CU “Consulter Historique OLA”

TABLE 5.6 – Spécification textuelle du cas d'utilisation "Consulter Historique OLA"

Cas d'utilisation	Consulter Historique OLA
Acteur	Administrateur
Préconditions	— L'administrateur est authentifié dans le système.
Postconditions	— La liste des actions historiques est affichée.
Scénario de base	<ol style="list-style-type: none"> 1. L'administrateur accède à la section gestion de véhicules. 2. L'administrateur choisit la section historique. 3. Le système affiche la liste de l'historique.
Scénario alternatif	3.a Liste historique vide : — Le système informe l'administrateur qu'aucune action n'est enregistrée.

Spécification textuelle de CU “Vider Historique OLA”

TABLE 5.7 – Spécification textuelle du cas d'utilisation "Vider Historique OLA"

Cas d'utilisation	Vider Historique OLA
Acteur	Administrateur
Préconditions	<ul style="list-style-type: none"> — L'administrateur est authentifié. — L'administrateur est dans la section historique.
Postconditions	<ul style="list-style-type: none"> — La liste historique est vidée. — Le système informe qu'aucune action n'est enregistrée.
Scénario de base	<ol style="list-style-type: none"> 1. L'administrateur choisit de supprimer tout l'historique. 2. Le système affiche un message de confirmation. 3. L'administrateur clique sur “Confirm”. 4. Le système supprime toute la liste historique. 5. Le système informe qu'aucune action n'est enregistrée.
Scénario alternatif	3.a Annulation de la suppression : <ul style="list-style-type: none"> — La liste historique est réaffichée.

Spécification textuelle de CU “Ajouter Facture”

TABLE 5.8 – Spécification textuelle du cas d'utilisation "Ajouter Facture"

Cas d'utilisation	Ajouter Facture
Acteur	Administrateur
Préconditions	<ul style="list-style-type: none"> — L'administrateur est authentifié. — Il est dans la section gestion de véhicules.
Postconditions	<ul style="list-style-type: none"> — Une facture de consommation est ajoutée à la liste.
Scénario de base	<ol style="list-style-type: none"> 1. L'administrateur accède à la section facturation. 2. L'administrateur choisit d'ajouter une nouvelle facture. 3. Le système affiche un formulaire d'ajout. 4. L'administrateur saisit les informations de la facture. 5. L'administrateur clique sur “save”. 6. Le système vérifie les informations. 7. Le système ajoute la facture et met à jour le total. 8. Le système informe de l'ajout.
Scénario alternatif	<p>6.a champs vides :</p> <ul style="list-style-type: none"> — Le système affiche un message de remplissage de champ vide. — Retour à l'étape 4 du scénario de base.

Spécification textuelle de CU “Modifier Facture”

TABLE 5.9 – Spécification textuelle du cas d'utilisation "Modifier Facture"

Cas d'utilisation	Modifier Facture
Acteur	Administrateur
Préconditions	<ul style="list-style-type: none"> — L'administrateur est authentifié. — L'administrateur est dans la section gestion de véhicules. — La liste des factures est affichée.
Postconditions	<ul style="list-style-type: none"> — La facture est mise à jour (total, etc.).
Scénario de base	<ol style="list-style-type: none"> 1. L'administrateur accède à la section facturation. 2. Le système affiche la liste des factures. 3. L'administrateur choisit une facture à modifier. 4. L'administrateur clique sur “Update”. 5. Le système affiche le formulaire prérempli. 6. L'administrateur modifie les informations. 7. L'administrateur valide la soumission. 8. Le système vérifie les nouvelles données. 9. Le système met à jour la facture. 10. Le système informe de la modification.
Scénario alternatif	<p>8.a Informations invalides :</p> <ul style="list-style-type: none"> — Le système affiche un message d'erreur. — Retour à l'étape 5 du scénario de base.

Spécification textuelle de CU “Supprimer Facture”

TABLE 5.10 – Spécification textuelle du cas d'utilisation "Supprimer Facture"

Cas d'utilisation	Supprimer Facture
Acteur	Administrateur
Préconditions	<ul style="list-style-type: none"> — L'administrateur est authentifié. — L'administrateur est dans la section gestion de véhicules. — La liste des factures est affichée.
Postconditions	<ul style="list-style-type: none"> — La facture est supprimée de la liste.
Scénario de base	<ol style="list-style-type: none"> 1. L'administrateur accède à la section facturation. 2. Le système affiche la liste des factures. 3. L'administrateur choisit de supprimer une facture. 4. L'administrateur clique sur “Delete”. 5. Le système propose une option d'annulation de la suppression pendant un court délai. 6. Le système supprime la facture.
Scénario alternatif	<p>5.a Annulation de la suppression (clique Undo delete) :</p> <ul style="list-style-type: none"> — Le système annule la suppression. — Retour à l'étape 2 du scénario de base.

Spécification textuelle de CU “Téléverser Facture OLA”

TABLE 5.11 – Spécification textuelle du cas d'utilisation "Téléverser Facture OLA"

Cas d'utilisation	Téléverser Facture OLA
Acteur	Administrateur
Préconditions	<ul style="list-style-type: none"> — L'administrateur est authentifié. — L'administrateur est dans la section facturation.
Postconditions	<ul style="list-style-type: none"> — La facture est ajoutée à la liste. — Une notification confirme le succès.
Scénario de base	<ol style="list-style-type: none"> 1. L'administrateur clique sur “Téléverser une facture”. 2. Le système ouvre la boîte de dialogue sélection de fichier. 3. L'administrateur choisit un fichier PDF. 4. L'administrateur clique sur “Upload”. 5. Le système vérifie le format. 6. Le système enregistre la facture. 7. Le système affiche une notification de succès.
Scénario alternatif	<p>6.a Fichier non valide (format) :</p> <ul style="list-style-type: none"> — Le système affiche un message d'erreur. — Retour à l'étape 4 du scénario de base.

Spécification textuelle de CU “Téléverser relevé de consommation OLA”

TABLE 5.12 – Spécification textuelle du cas d'utilisation "Téléverser relevé de consommation OLA"

Cas d'utilisation	Téléverser relevé de consommation OLA
Acteur	Administrateur
Préconditions	<ul style="list-style-type: none"> — L'administrateur est authentifié. — L'administrateur est dans la section consulter carte OLA.
Postconditions	<ul style="list-style-type: none"> — Les consommations mensuelles sont mises à jour pour chaque carte. — Une notification confirme le succès.
Scénario de base	<ol style="list-style-type: none"> 1. L'administrateur accède à la section consulter carte OLA. 2. Le système affiche la liste des cartes. 3. L'administrateur sélectionne une carte. 4. L'administrateur clique sur “Téléverser relevé consommation”. 5. Le système ouvre la boîte de dialogue. 6. L'administrateur choisit un fichier PDF. 7. L'administrateur clique sur “Upload relevé”. 8. Le système vérifie le format. 9. Le système met à jour les consommations. 10. Le système affiche une notification de succès.
Scénarios alternatifs	<ul style="list-style-type: none"> — 8.a Fichier non valide (format) : <ul style="list-style-type: none"> — Le système affiche un message d'avertissement. — Retour à l'étape 6 du scénario de base. — 8.b Relevé déjà existant : <ul style="list-style-type: none"> — Le système signale l'existence d'un relevé similaire. — Retour à l'étape 6 du scénario de base.

3.3 Maquette des Interfaces du Sprint 3

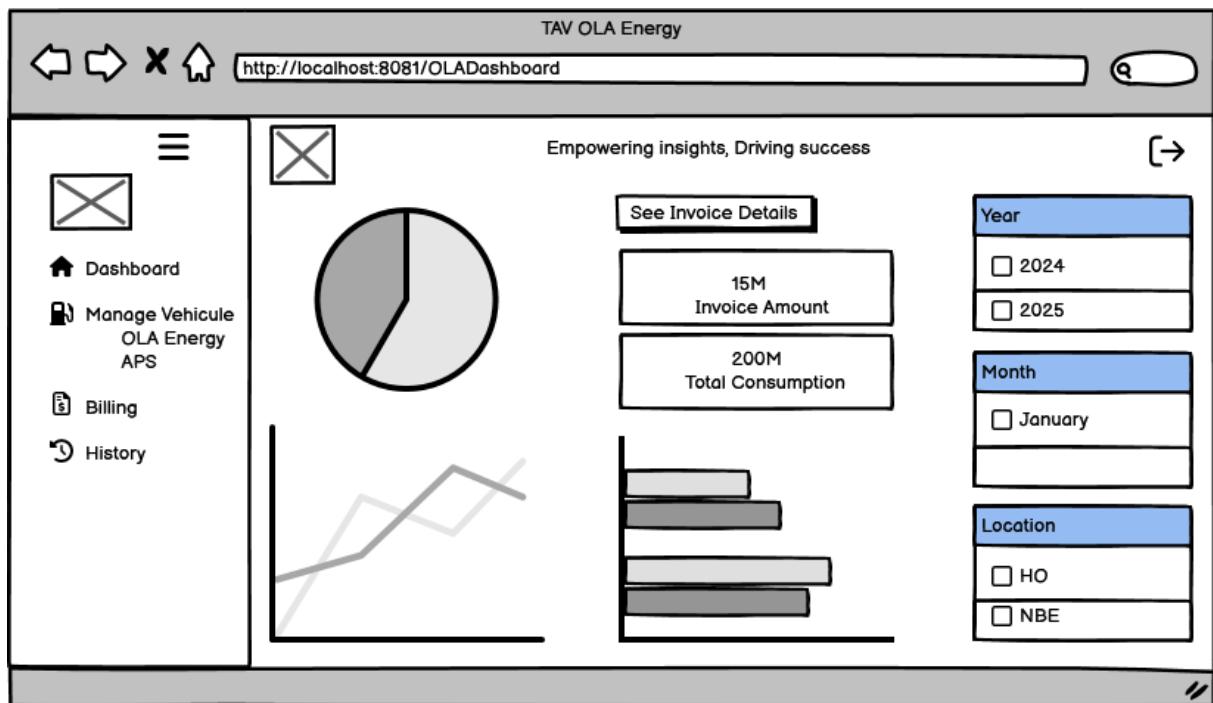


FIGURE 5.2 – Dashboard OLA Energy

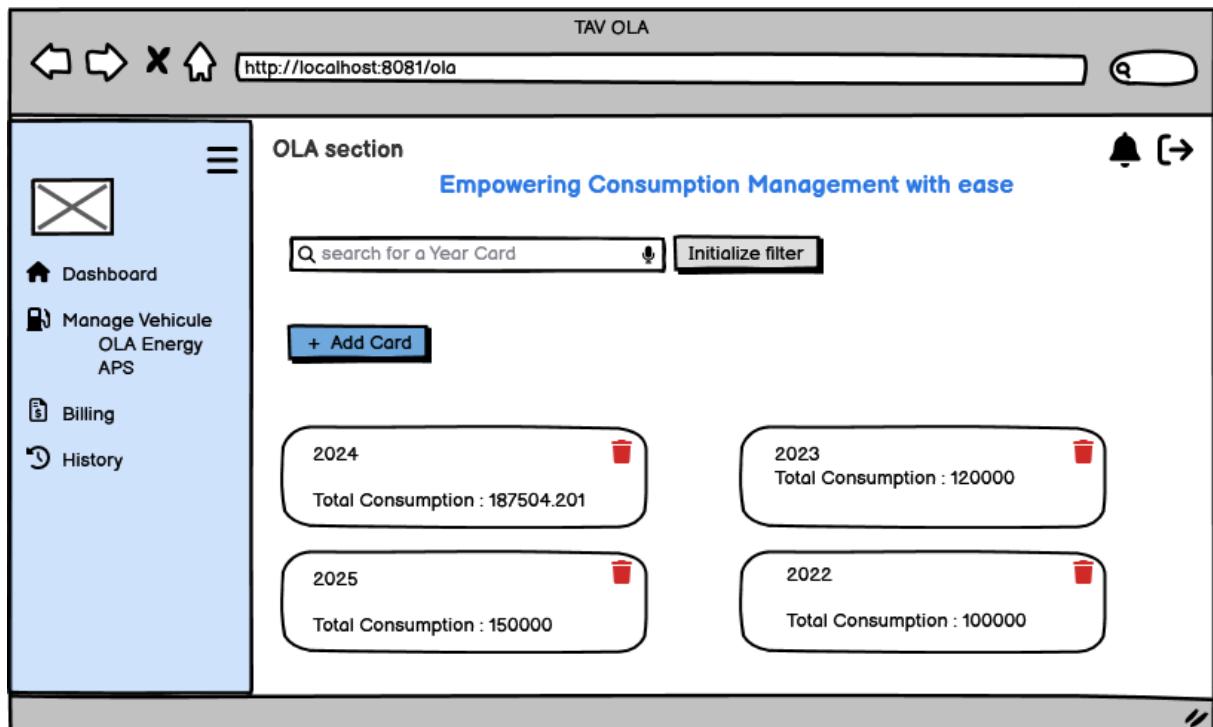


FIGURE 5.3 – Gestion OLA energy

A Web Page
https://

The screenshot shows a web interface for managing OLA energy consumption. On the left, a sidebar menu includes 'Dashboard', 'Manage Vehicle OLA Energy APS', 'Billing', and 'History'. The main area displays a summary for the year 2024, showing a total consumption of 187504.201. Below this, a table lists card details for two employees: MELANIE and MOAHMED. The table columns include ID, Employé, CardNumb, DepCode, Location, % (FEB), Total, and Actions (with 'see details' buttons). A search bar for 'Dep code' and location filters ('HO', 'MIR', 'NBE') are also present.

ID	Employé	CardNumb	DepCode	Location	% (FEB)	Total	Actions
18900	MELANIE	17405	150508	NBE	6%	945.741	<button>see details</button>
1850	MOAHMED	17305	150501	NBE	2%	150.715	<button>see details</button>
.....							

FIGURE 5.4 – Détails consommation Carte OLA.

TAV OLA
http://localhost:8081/billing

The screenshot shows a web interface for managing OLA invoices. The sidebar menu includes 'Dashboard', 'Manage Vehicle OLA Energy APS', 'Billing', and 'History'. The main area displays a table of invoices with columns for Invoice Type, Month, Grand Total, Stamp TAX, Total With TA, and Actions (update and delete buttons). A search bar and an 'Add Invoice' button are also present. Navigation buttons for 'previous' and 'Next' are at the bottom.

Invoice Type	Month	Grand Total	Stamp TAX	Total With TA	Actions
Feb Invoice 2024	Februar	15827	1	15828	<button>update</button> <button>Delete</button>
Oct Invoice 2025	October	250170	1	250171	<button>update</button> <button>Delete</button>

FIGURE 5.5 – Gestion Facturation OLA

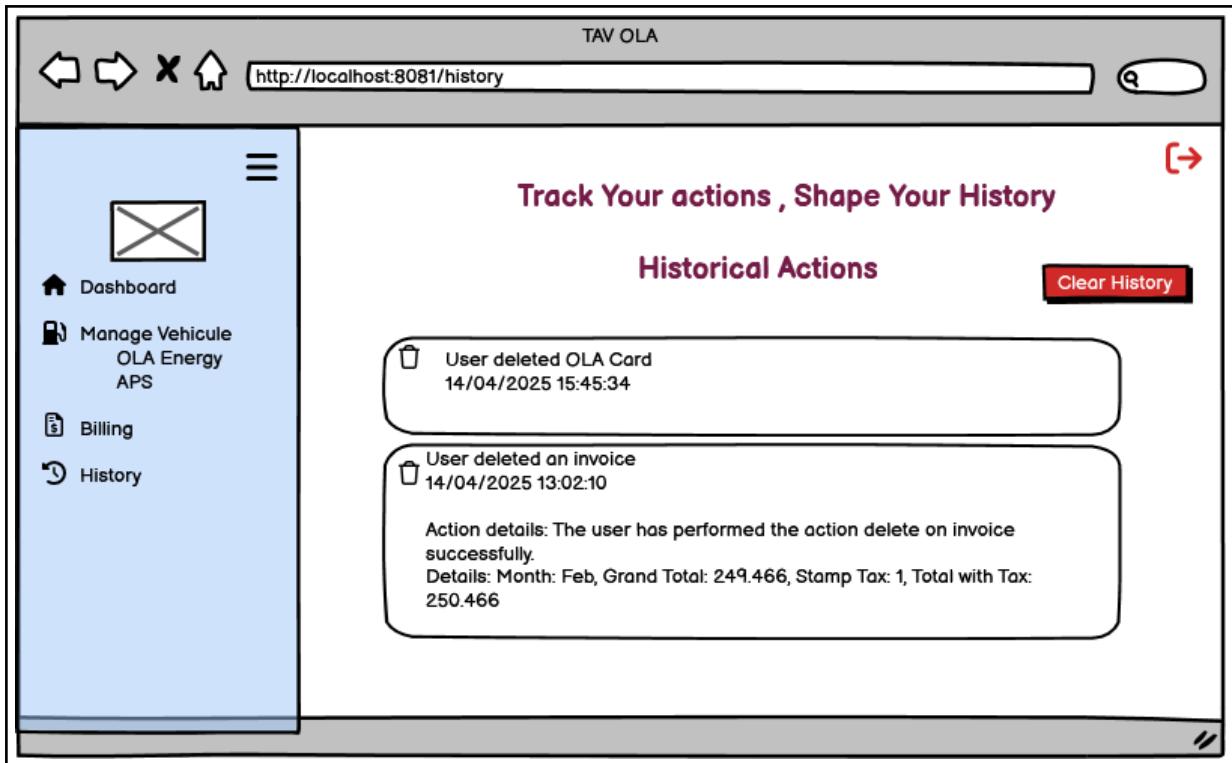


FIGURE 5.6 – Historique

4 Conception

4.1 Diagramme de séquence du Sprint 3

Diagramme de séquence :“Ajouter Carte OLA”

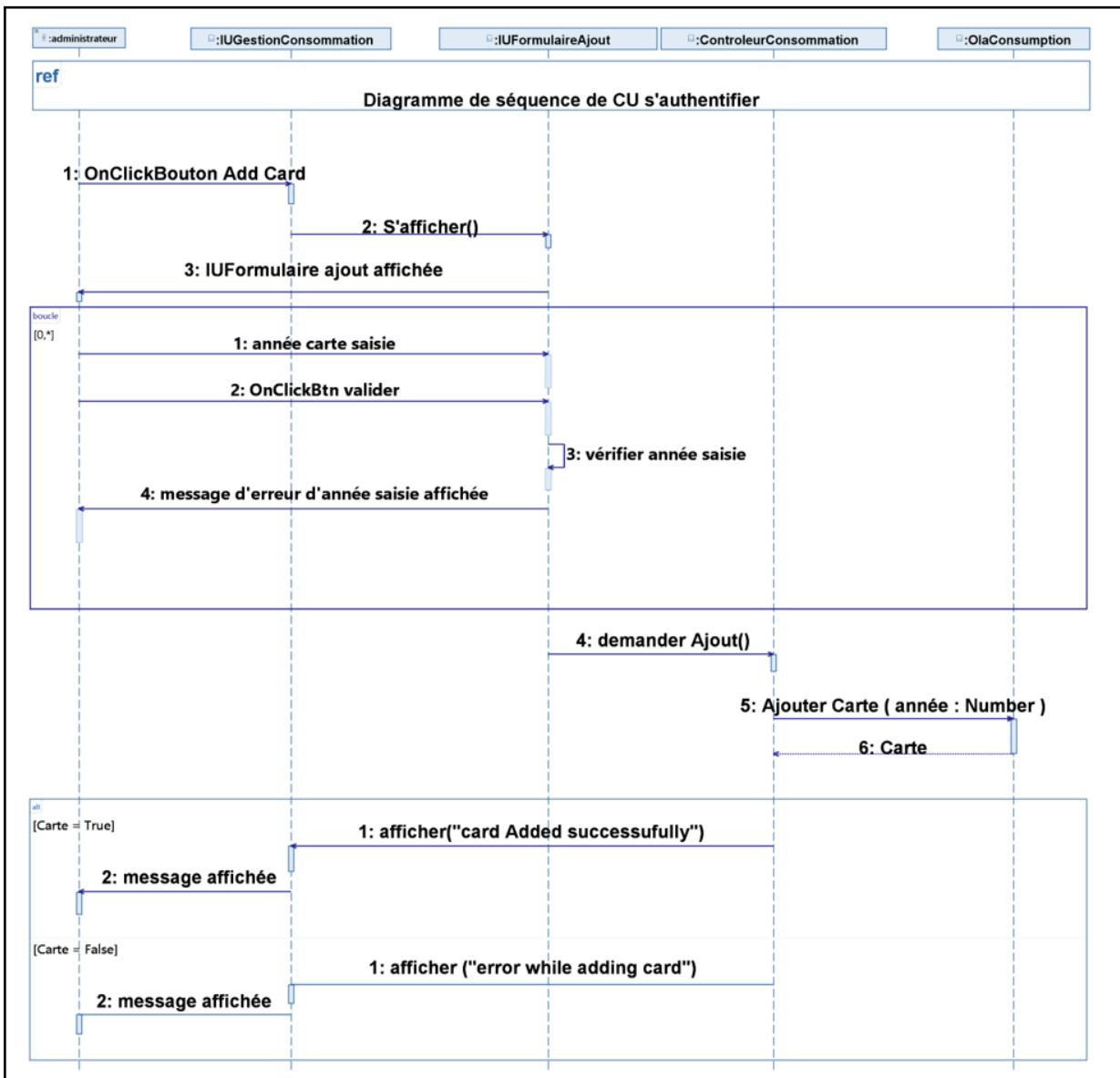


FIGURE 5.7 – Diagramme de séquence de cu “Ajouter carte OLA”

Diagramme de séquence de cu “Supprimer Carte OLA”

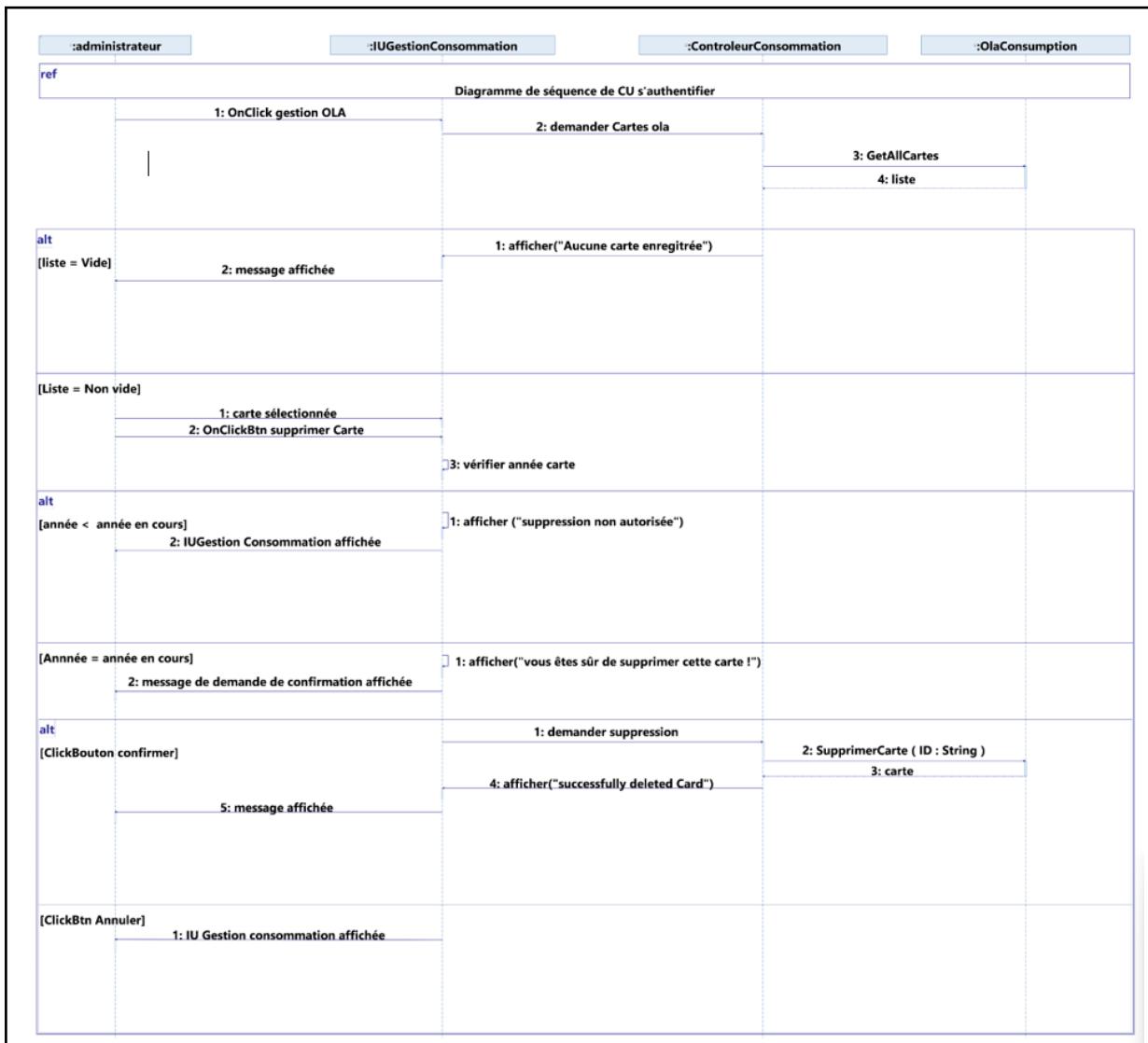


FIGURE 5.8 – Diagramme de séquence de cu : Supprimer Carte OLA

Diagramme de séquence de cu "Supprimer Données de consommation OLA"

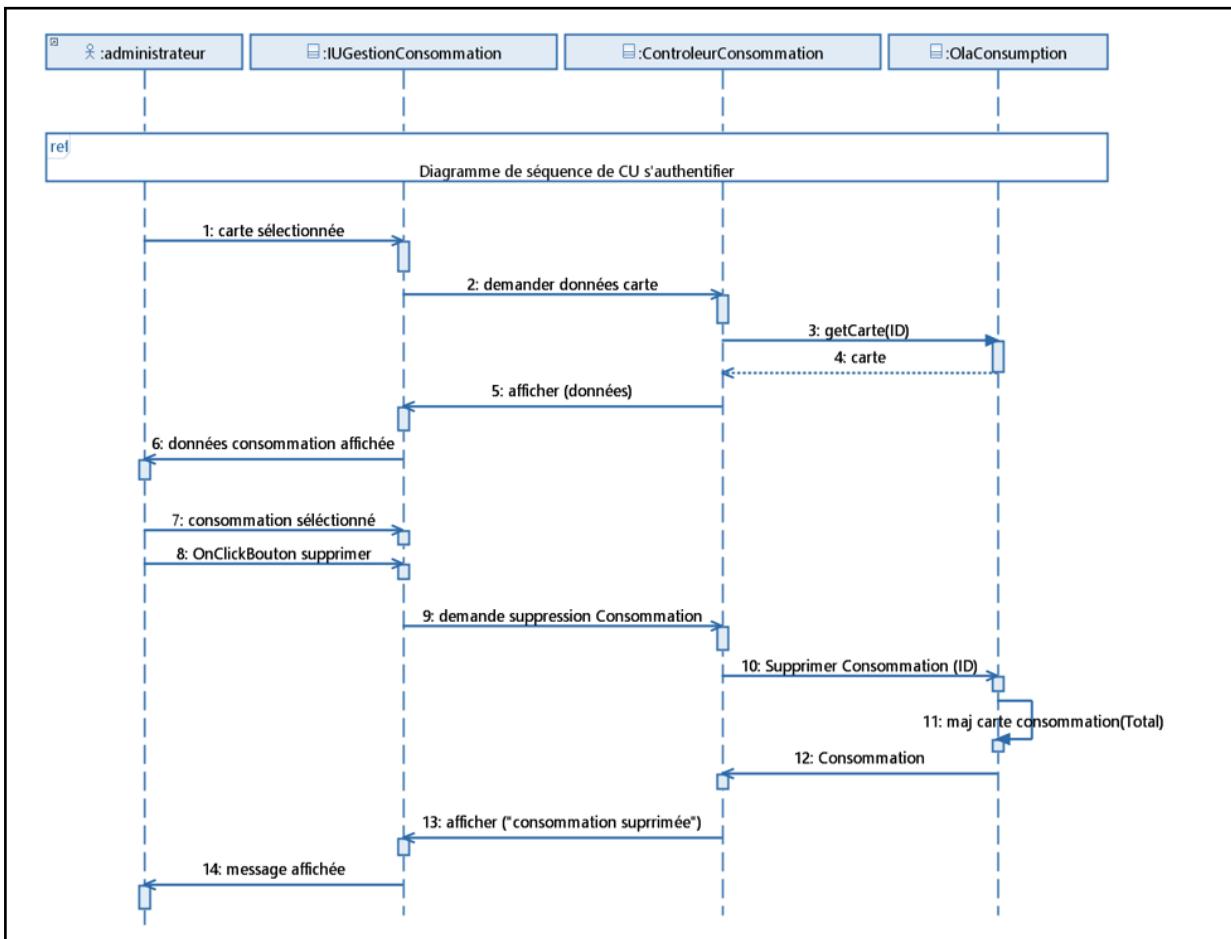


FIGURE 5.9 – Diagramme de séquence de cu : Supprimer Données de consommation OLA

Diagramme de séquence de cu “modifier donnée de consommation OLA”

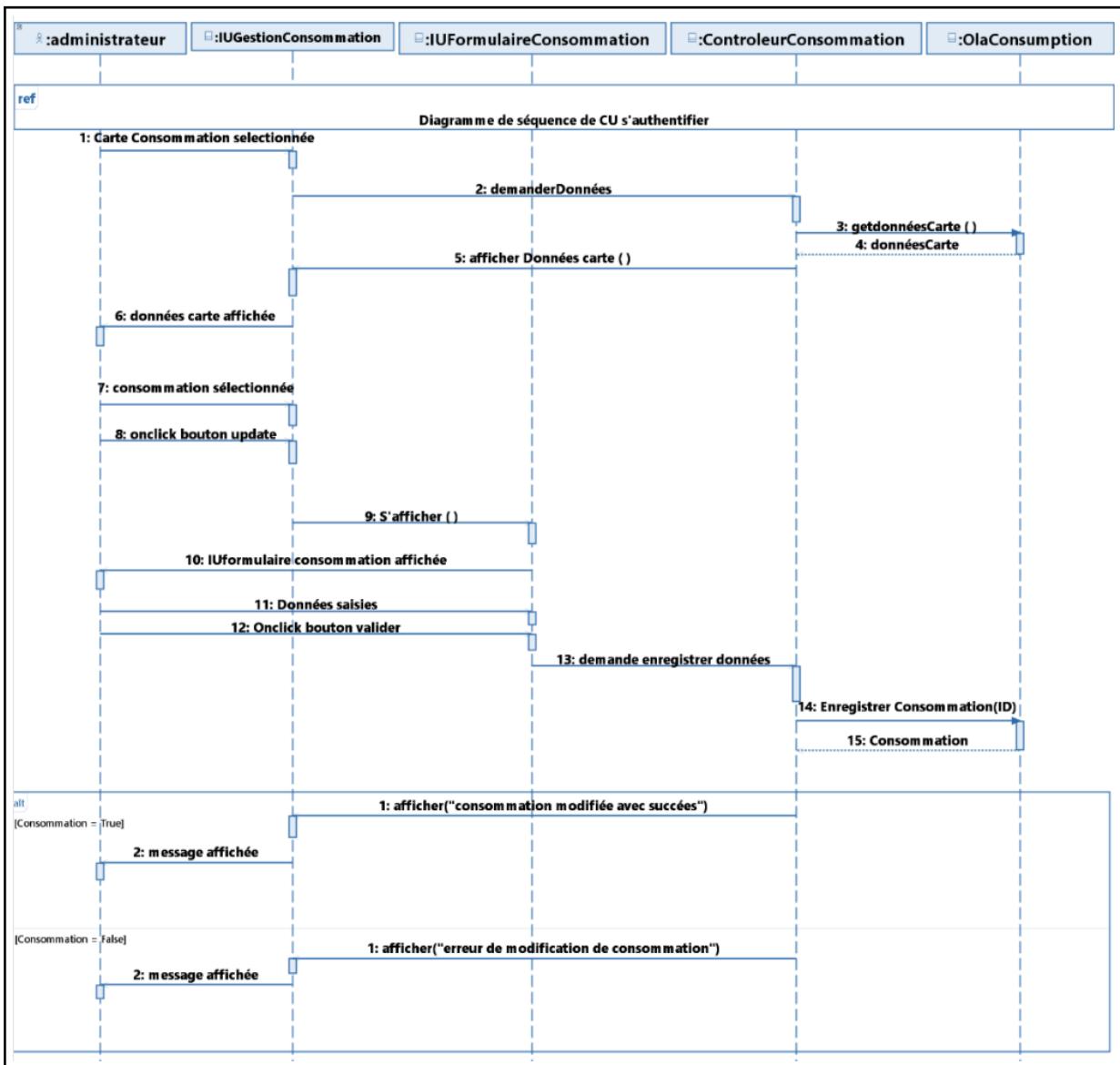


FIGURE 5.10 – Diagramme de séquence de cu :modifier donnée de consommation OLA

Diagramme de séquence de cu “Consulter Historique OLA”

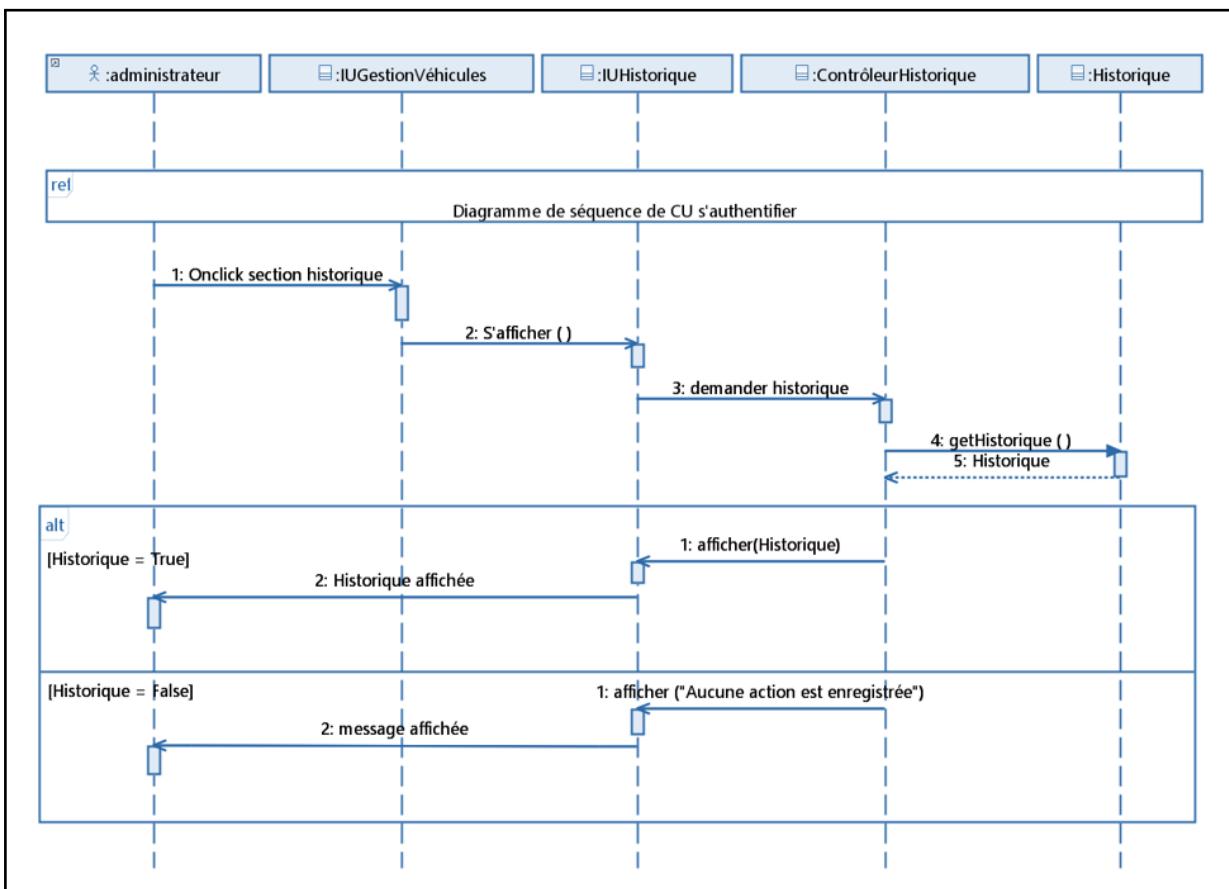


FIGURE 5.11 – Diagramme de séquence de cu :Consulter Historique OLA

Diagramme de séquence de cu “Filtrer données OLA”

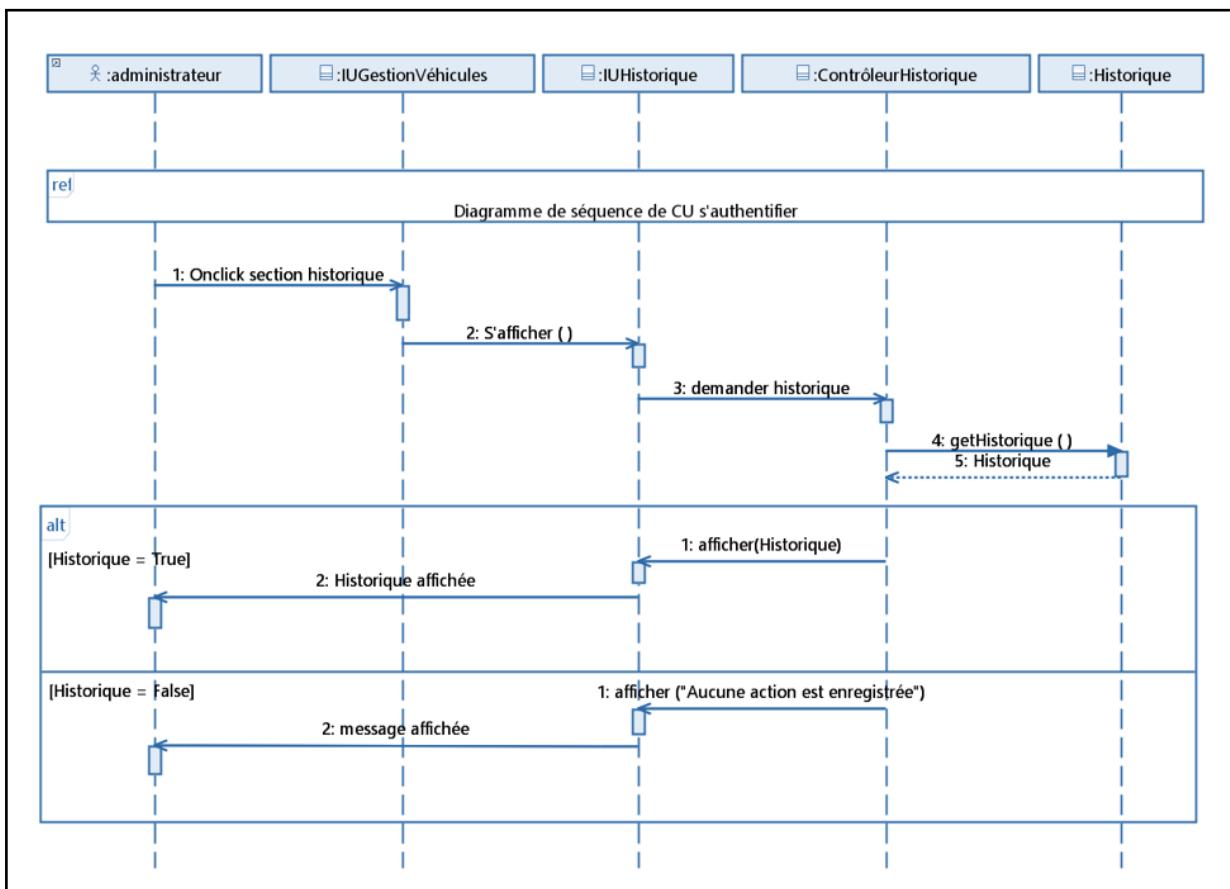


FIGURE 5.12 – Diagramme de séquence de cu : Filtrer données OLA”

Diagramme de séquence de cu “vider Historique ”

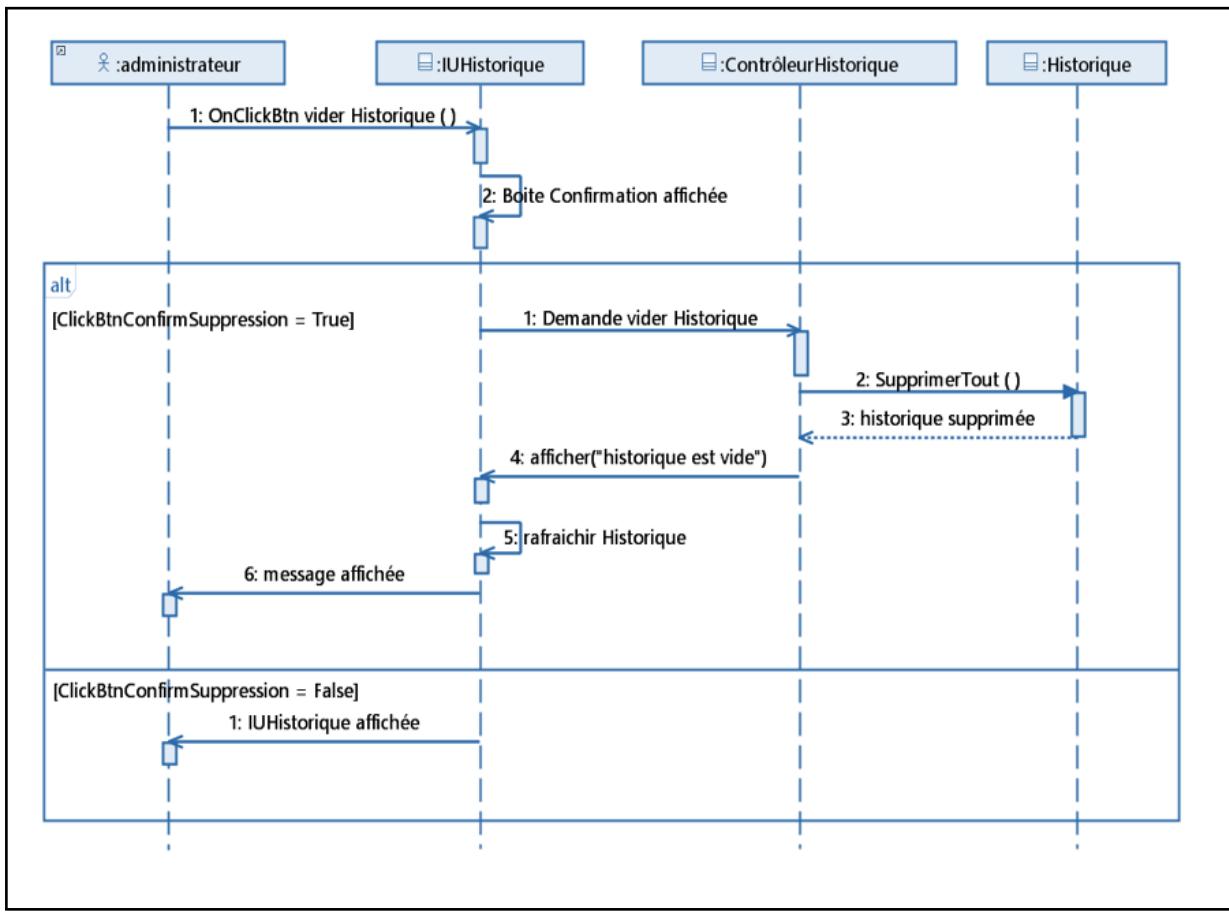


FIGURE 5.13 – Diagramme de séquence de cu : vider Historique

Diagramme de séquence de cu “Ajouter Facture ”

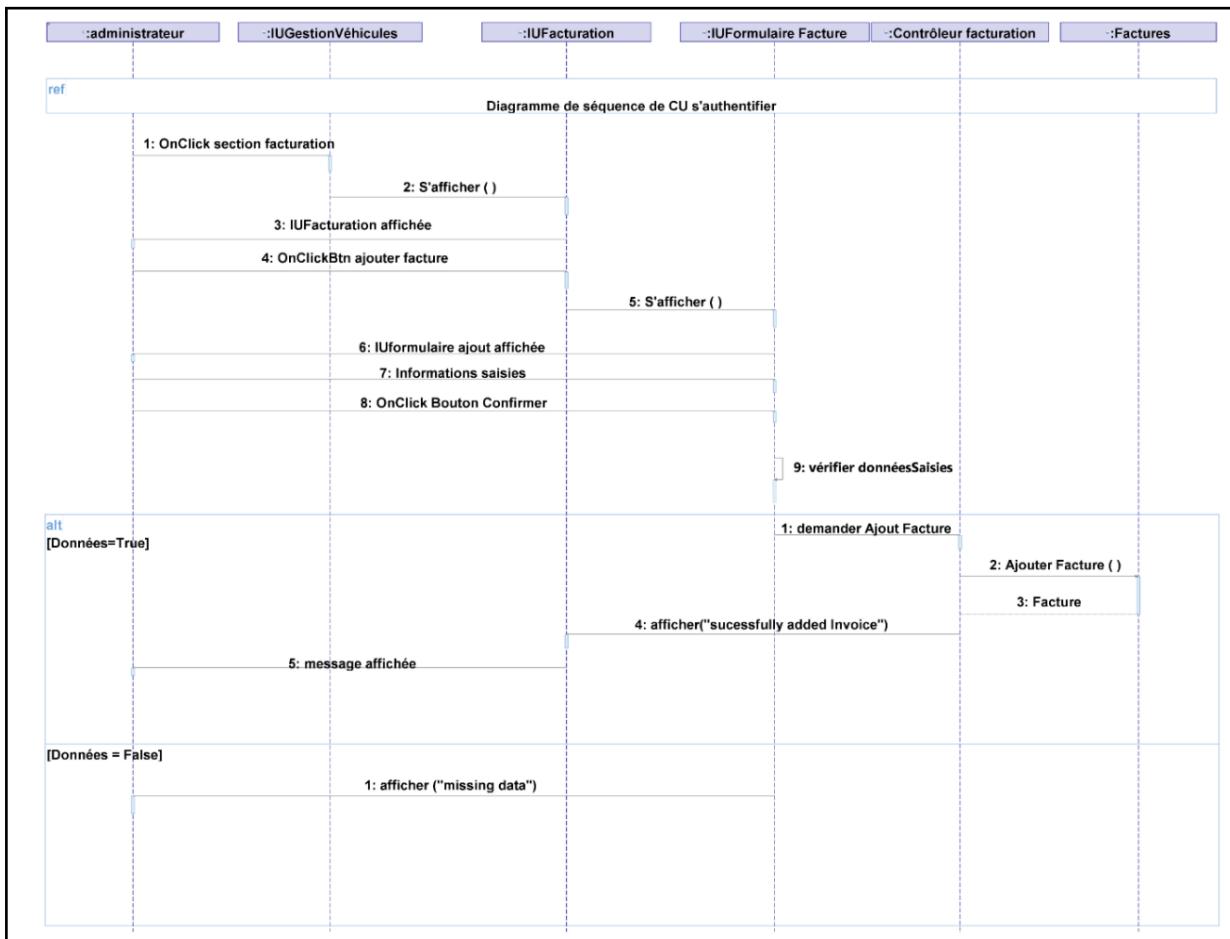


FIGURE 5.14 – Diagramme de séquence de cu : Ajouter Facture

Diagramme de séquence de cu “modifier Facture”

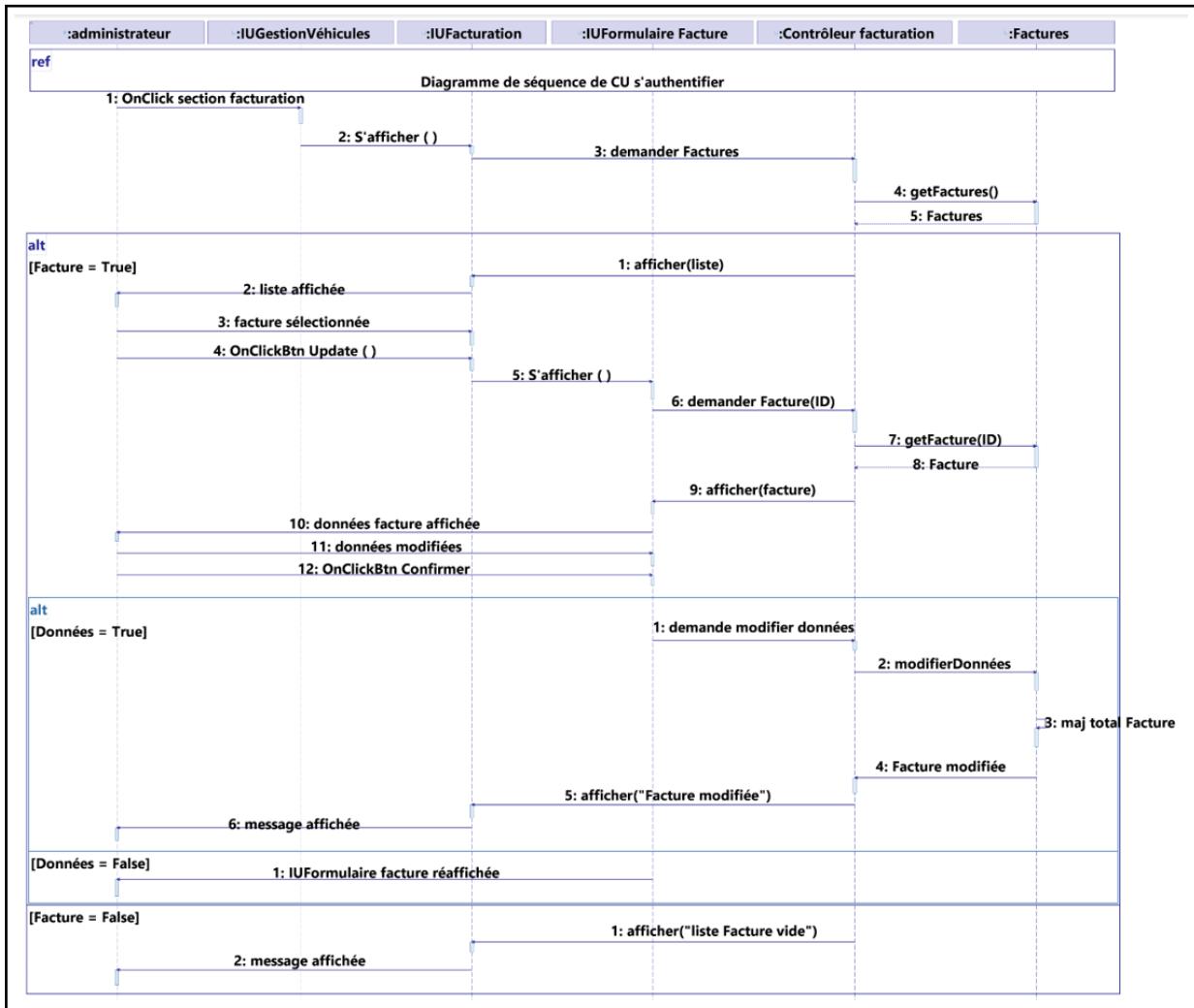


FIGURE 5.15 – Diagramme de séquence de cu : modifier Facture

Diagramme de séquence de cu “supprimer Facture ”

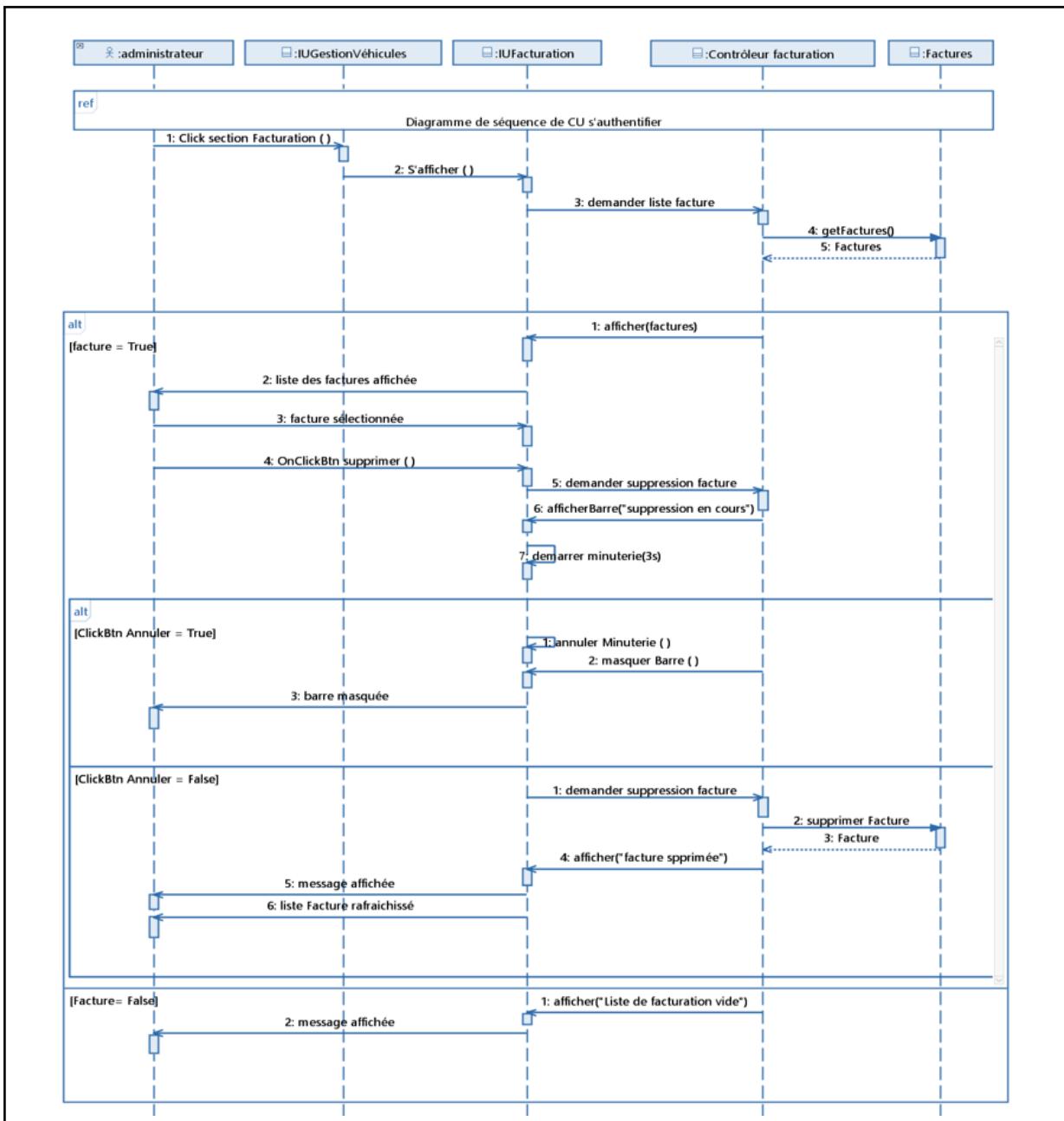


FIGURE 5.16 – Diagramme de séquence de cu : supprimer Facture

Diagramme de séquence de cu “Televerser facture ola ”

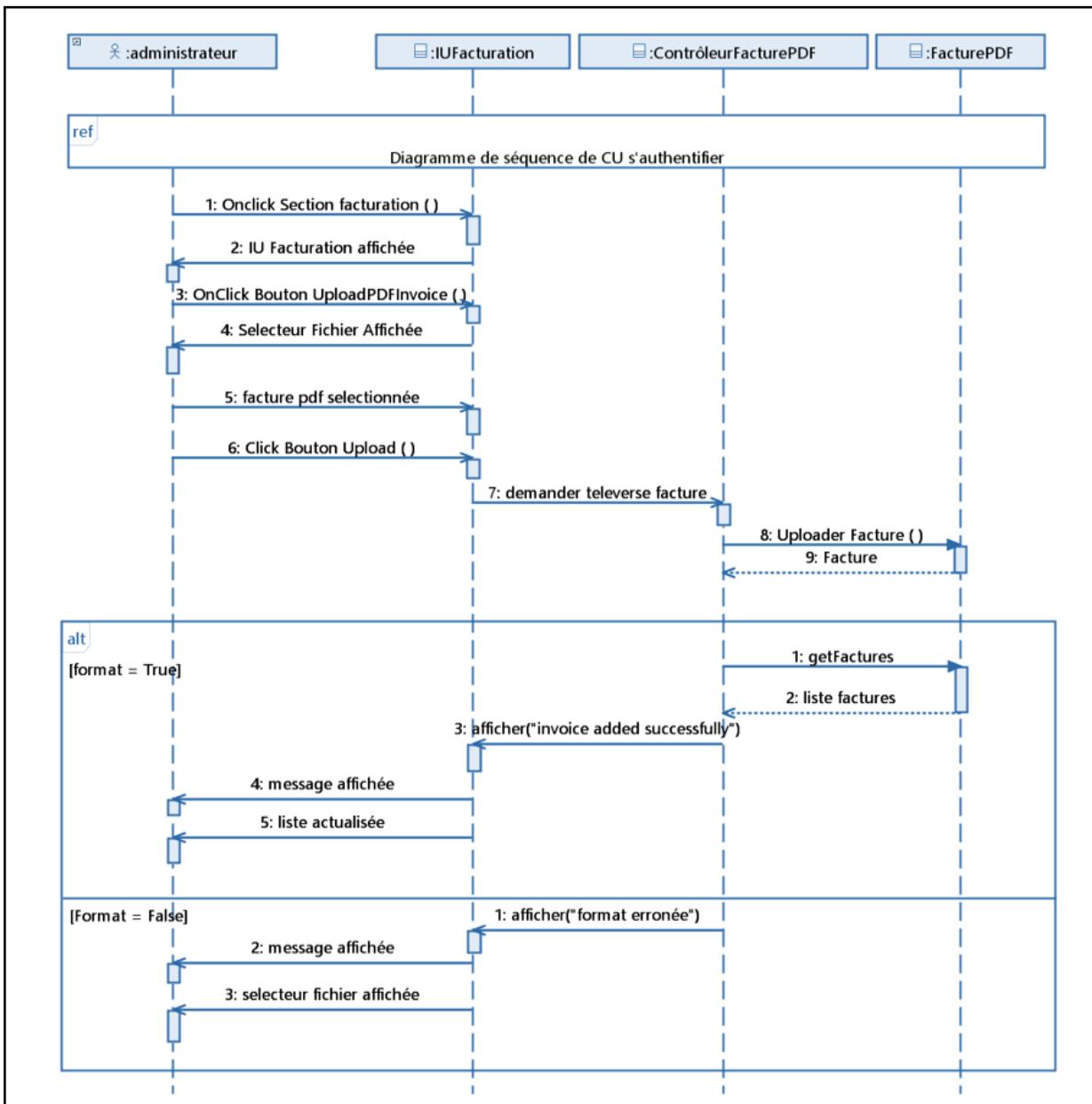


FIGURE 5.17 – Diagramme de séquence de cu : Televerser facture ola

Diagramme de séquence de cu “Téléverser relevé de consommation OLA ”

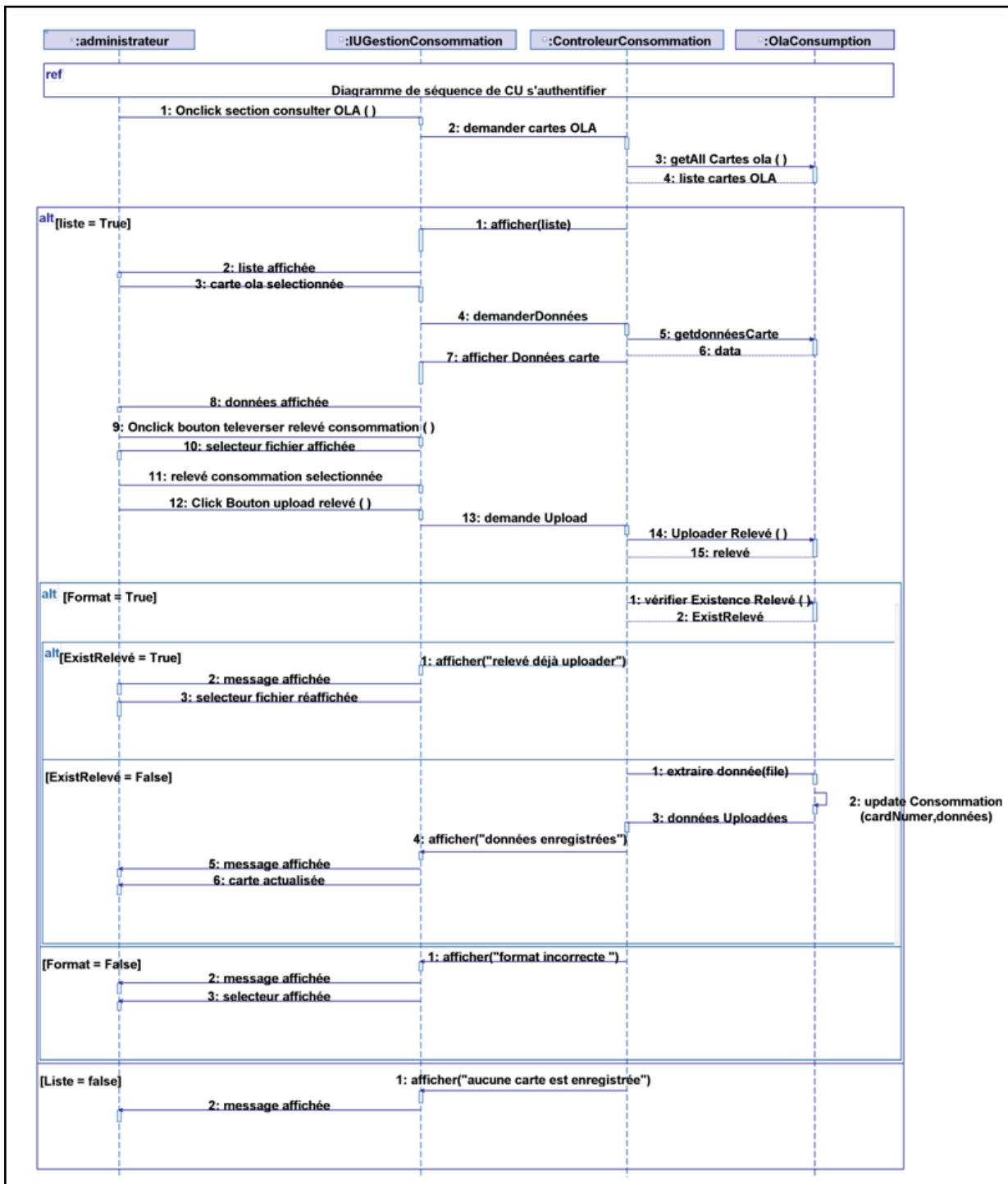


FIGURE 5.18 – Diagramme de séquence de cu : Téléverser relevé de consommation OLA

4.2 Diagramme de Classe de Sprint 3

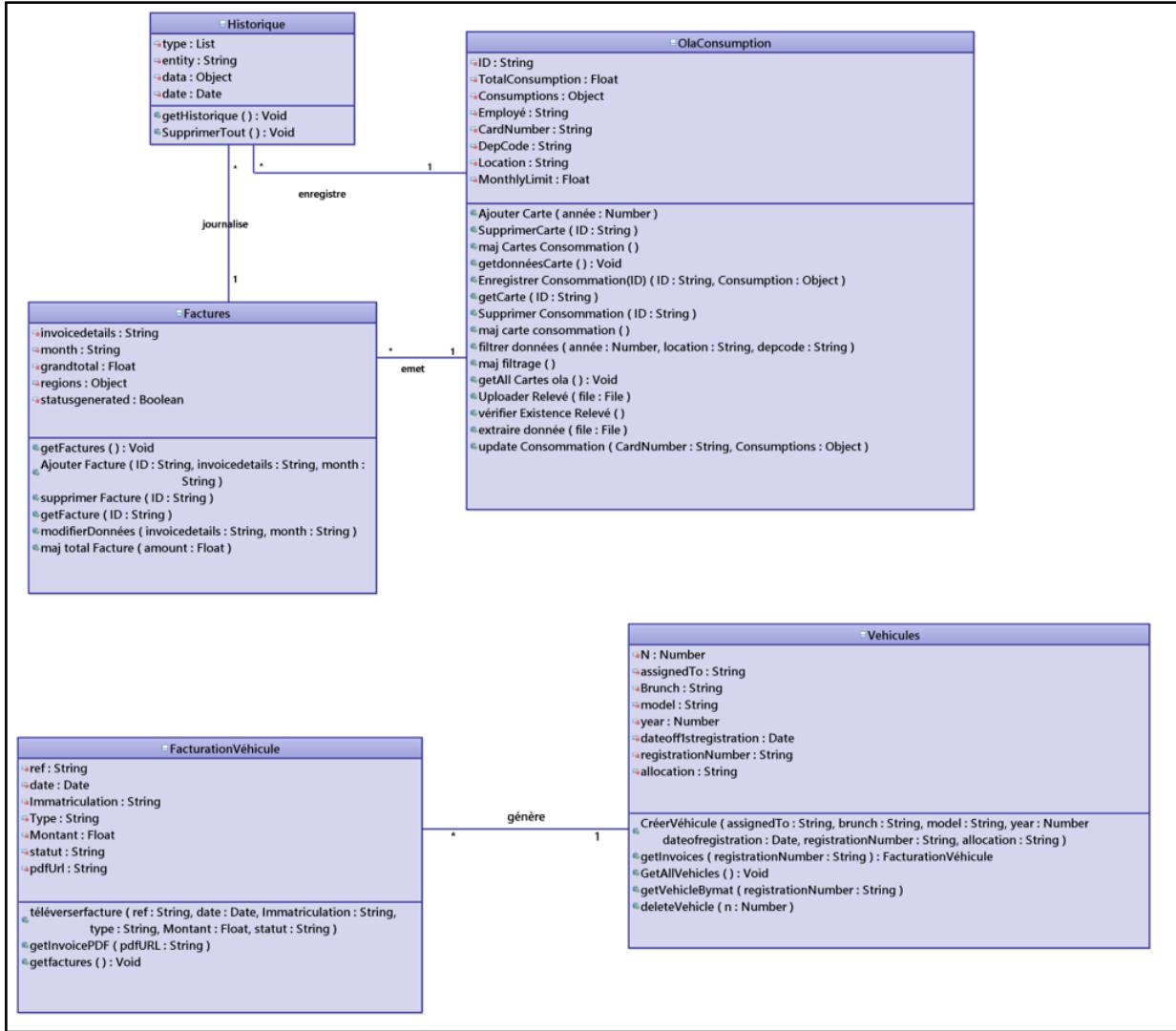


FIGURE 5.19 – Diagramme de Classe de Sprint 3

4.3 Schéma de la base de données — Sprint 3

TABLE 5.13 – Structure de la collection `OlaConsumption`

Champ	Type	Contraintes	Description
<code>year</code>	Number	requis, index	Année de la carte de consommation
<code>totalConsumption</code>	Number	default = 0	Consommation totale annuelle
<code>details</code>	<code>Array<Obj></code>	default = <code>defaultApsDetails</code>	Détails par carte : <code>{ id, employe, card_number, dep_code, location, monthly_limit, consumptions }</code>
<code>isInvoiceGenerated</code>	Boolean	default = false	Indicateur de génération de facture
<code>created_at</code>	Date	default = <code>Date.now()</code>	Date de création du document

TABLE 5.14 – Structure de la collection `Invoice`

Champ	Type	Contraintes	Description
<code>invoiceType</code>	String	requis	Type de la facture
<code>month</code>	String	requis	Mois de la facture (format texte)
<code>grandTotal</code>	Number	requis	Montant total avant taxes
<code>stampTax</code>	Number	requis	Taxe de timbre
<code>totalWithTax</code>	Number	requis	Montant total TTC
<code>regions</code>	<code>Map<String, regionSchema></code>	requis	<code>Map nom_région → { regionTotal, expenseCategory, departments: Map<depCode, amount> }</code>
<code>isInvoiceGenerated</code>	Boolean	default = false	Indique si la facture a été générée

TABLE 5.15 – Structure de la collection `ActionHistory`

Champ	Type	Contraintes	Description
<code>timestamp</code>	Date	<code>default = Date.now()</code>	Date et heure de l'action enregistrée
<code>type</code>	String	{add, update, delete}	Type d'action (création, modification, suppression)
<code>entity</code>	String	—	Entité concernée (ex. consumption, invoice, etc.)
<code>data</code>	Object	—	Contenu complet de la donnée avant/après action

TABLE 5.16 – Structure de la collection `vehicles`

Champ	Type	Contraintes	Description
<code>N</code>	Number	requis	Identifiant séquentiel du véhicule
<code>assignedTo</code>	String	requis	Utilisateur ou service auquel le véhicule est affecté
<code>Brunch</code>	String	requis	Agence ou site d'affectation
<code>model</code>	String	requis	Modèle du véhicule
<code>year</code>	Number	requis	Année de mise en service
<code>dateOfFirstRegistration</code>	Date	requis	Date de première immatriculation
<code>registrationNumber</code>	String	requis	Numéro d'immatriculation
<code>allocation</code>	String	requis	Type d'utilisation (Airside / Landside)

TABLE 5.17 – Structure de la collection `billingvehicles`

Champ	Type	Contraintes	Description
<code>Ref</code>	String	requis, unique	Référence unique de la facture
<code>Date</code>	Date	requis	Date d'émission de la facture
<code>Immatriculation</code>	String	requis	Numéro d'immatriculation du véhicule
<code>Type</code>	String	—	Type de véhicule ou prestation associée
<code>Montant</code>	Number	requis	Montant TTC de la facture
<code>statut</code>	Enum	{payé, non payé, partiellement payé}, default = non payé	État du règlement
<code>pdfURL</code>	String	—	URL d'accès au fichier PDF de la facture

5 Réalisation et tests

5.1 Interface Obtenus et Fonctionnement de l'application

1. Interface de gestion carburante OLA

La figure ci-dessous présente l'interface de gestion carburante d'OLA, avec les principaux modules de suivi de consommation et de facturation.

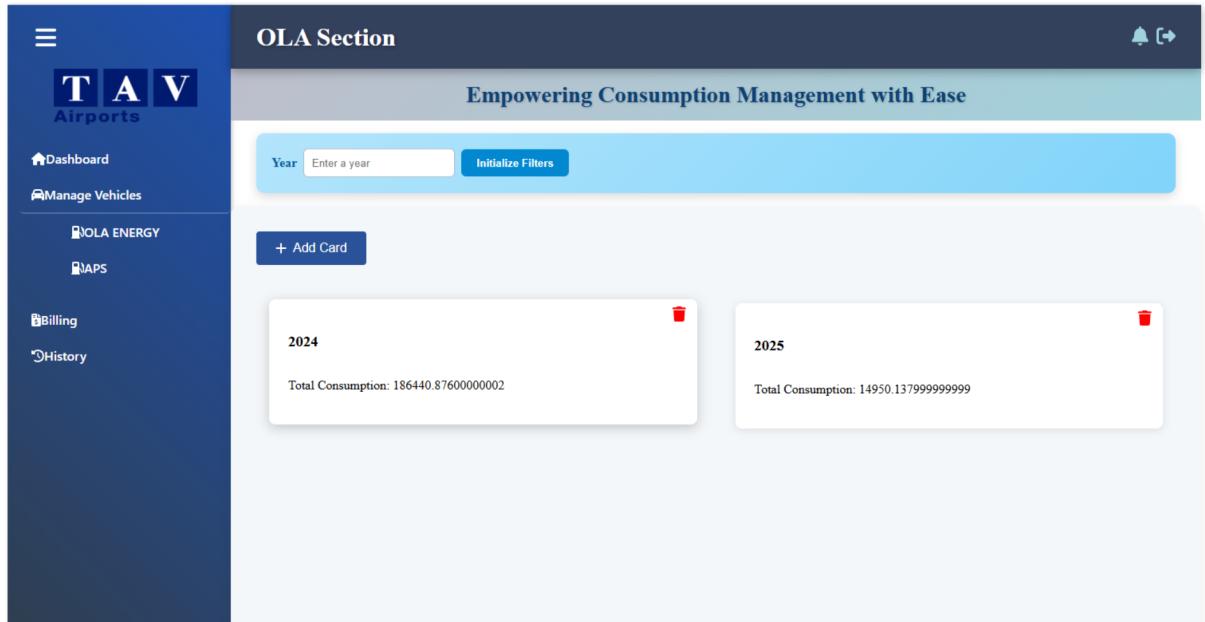


FIGURE 5.20 – Interface de gestion carburante OLA

2. Interface "Ajouter Carte OLA "

La figure ci-dessous présente l'interface d'ajout d'une carte de consommation Carburante OLA

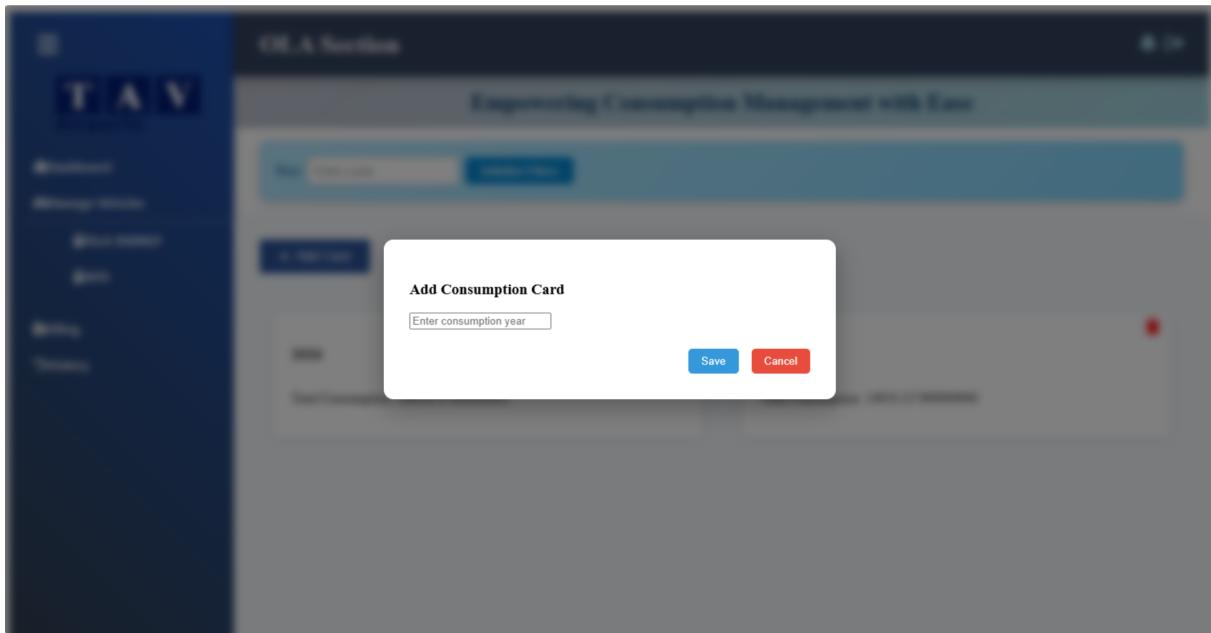


FIGURE 5.21 – Interface d’Ajout Carte OLA

3. Interface "gestion de facturation OLA "

Cette interface permet de générer, modifier et suivre en temps réel les factures liées aux consommations OLA, avec un accès direct au détail des montants, au calcul automatique des totaux et à l'historique des paiements.

INVOICE DETAILS	MONTH	GRAND TOTAL	STAMP TAX	TOTAL WITH TAX	ACTIONS
Feb Invoice 2024	Feb	15430.216	1	15431.216	Update Delete
Feb Invoice 2025	Feb	16276.885	1	16277.885	Update Delete

FILE NAME	UPLOAD DATE	ACTIONS
OLA ENERGY MAR 2025.pdf	26/04/2025	See Details

FIGURE 5.22 – Interface de gestion Facturation OLA

6 Utilisation des outils de suivi de Scrum

6.1 ScrumBoard : Trello

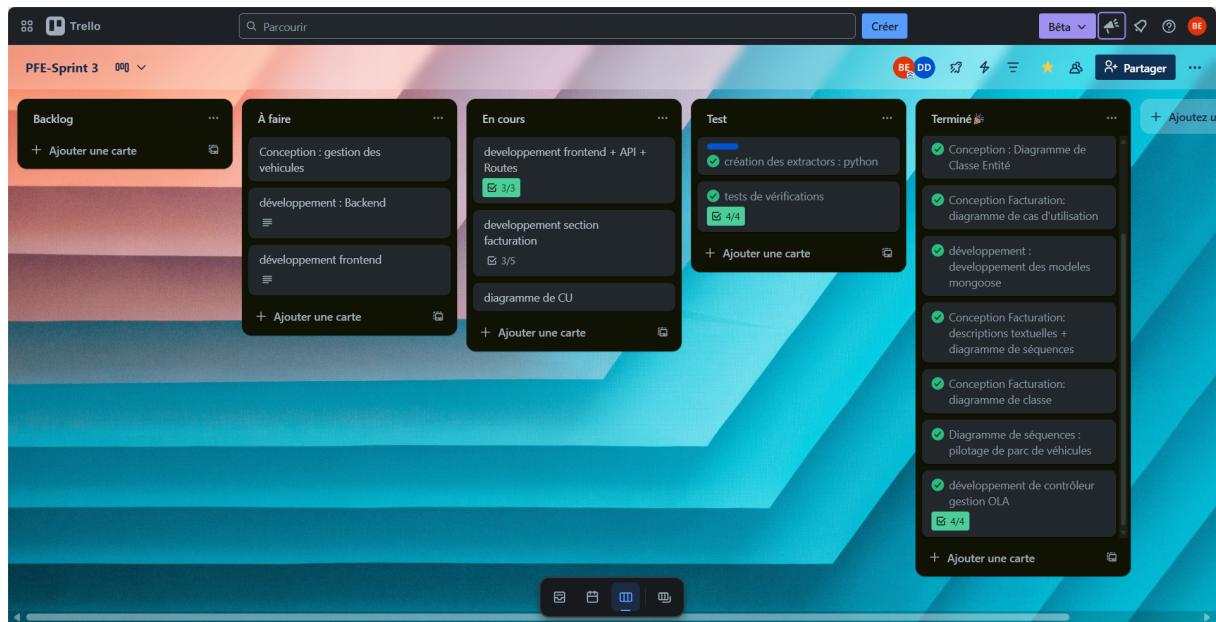


FIGURE 5.23 – Scrum Board du Sprint 3

ÉTUDE ET RÉALISATION DU SPRINT 4

Sprint 4

Étude et réalisation du Sprint 4

Plan

- 1.** Introduction
 - 2.** Sprint Backlog
 - 3.** Spécification des besoins du Sprint
 - 4.** Conception
 - 5.** Réalisation et tests
 - 6.** Utilisation des outils de Scrum
 - 7.** Conclusion
-

1 Introduction

Dans le cadre de la stratégie d'amélioration continue des services techniques et logistiques, ce Sprint a été spécifiquement dédié à trois domaines à fort impact opérationnel : la gestion des télécommunications, la gestion et la maintenance du parc d'impression, ainsi que la gestion des abonnements aux autoroutes. Ces trois rubriques, bien que distinctes, partagent une même finalité : assurer la fluidité, la performance et l'optimisation des ressources nécessaires au bon fonctionnement de l'organisation.

2 Sprint Backlog

User Story	Priorité	Estimation
En tant qu'administrateur, je veux gérer les Télécommunications	1	10
En tant qu'administrateur, je veux gérer les parcs d'impressions	2	10
En tant qu'administrateur, je veux gérer tunisie autoroute	3	10

Rubrique B : Gestion Parcs D'impression

2.1 Planification de sprint

CUs	User Story	Priorité	Estimation
En tant qu'administrateur, je veux gérer Parcs d'impressions	En tant qu' administrateur, je veux ajouter imprimante	1	1
	En tant qu' administrateur, je veux modifier statut d'une imprimante	1	1
	En tant qu' administrateur, je veux retirer une imprimante défectueuse.	2	1
	En tant qu' administrateur, je veux filtrer les imprimantes selon des critères (Ref, dep, type,...)	3	1
	En tant qu' administrateur, je veux ajouter une intervention curative	3	1
	En tant qu' administrateur, je veux consulter la liste des interventions correctives.	3	1
	En tant qu' administrateur, je veux filtrer les données des interventions	4	1

3 Spécification des besoins

3.1 Diagramme de cas d'utilisation

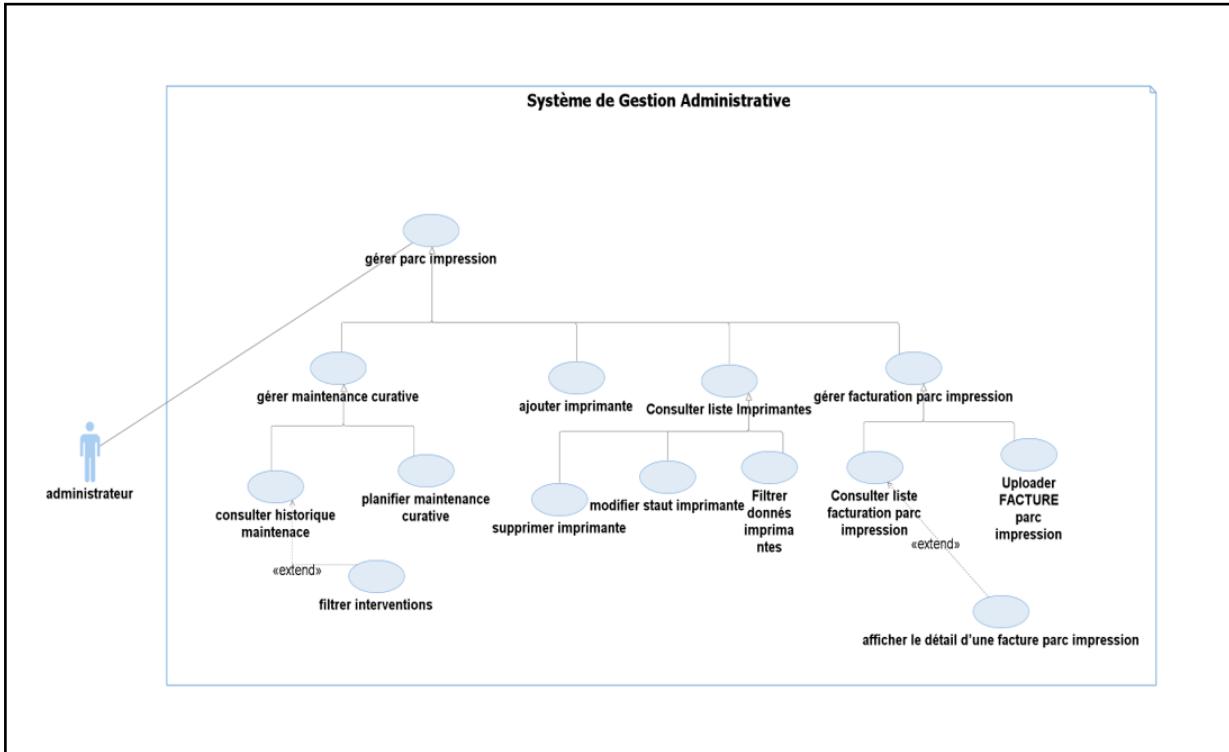


FIGURE 6.1 – Diagramme de CU Rubrique : Gestion Parc Impression

3.2 Description textuelle des cas d'utilisations

Description textuelle de CU "Modifier statut imprimante"

Cas d'utilisation	Modifier statut imprimante
Acteur	Administrateur
Précondition	<ul style="list-style-type: none"> — L'administrateur est authentifié dans le système. — L'administrateur est dans la section « Gestion parc Impression ».
Post-condition	Le statut de l'imprimante est mis à jour.
Scénario de base	<ol style="list-style-type: none"> 1. L'administrateur accède à la section « Gestion parc Impression ». 2. Le système affiche le tableau des imprimantes et leurs statuts. 3. L'administrateur sélectionne l'imprimante à modifier. 4. L'administrateur clique sur « Update ». 5. Le système affiche le formulaire avec le champ statut. 6. L'administrateur choisit le nouveau statut. 7. Le système enregistre le changement. 8. Le système met à jour la liste.
Scénario alternatif	<p>1.a Liste vide :</p> <ul style="list-style-type: none"> — Le système informe qu'aucune imprimante n'est enregistrée.

Description textuelle de CU "Supprimer imprimante défectueuse"

Cas d'utilisation	Supprimer imprimante défectueuse
Acteur	Administrateur
Précondition	<ul style="list-style-type: none"> — L'administrateur est authentifié dans le système. — L'administrateur est dans la section « Gestion parc Impression ». — Au moins une imprimante est enregistrée et hors service.
Post-condition	L'imprimante est définitivement retirée du parc actif.
Scénario de base	<ol style="list-style-type: none"> 1. L'administrateur accède à la section « Gestion parc Impression ». 2. Le système affiche la liste des imprimantes. 3. L'administrateur sélectionne l'imprimante à retirer. 4. L'administrateur clique sur « Delete ». 5. Le système vérifie le statut. 6. Le système affiche un message de confirmation. 7. L'administrateur confirme la suppression. 8. Le système retire l'imprimante de la liste. 9. Le système met à jour l'affichage.
Scénarios alternatifs	<p>1.a Statut activé :</p> <ul style="list-style-type: none"> — Impossible de supprimer tant que l'imprimante est active. <p>2.a Confirmation annulée :</p> <ul style="list-style-type: none"> — Retour à l'étape 2 du scénario de base.

Description textuelle de CU "Consulter Historique de maintenance"

Cas d'utilisation	Consulter Historique de maintenance
Acteur	Administrateur
Précondition	<ul style="list-style-type: none"> — L'administrateur est authentifié dans le système. — L'administrateur est dans la section « Gestion parc Impression ».
Post-condition	La liste des interventions est affichée.
Scénario de base	<ol style="list-style-type: none"> 1. L'administrateur accède à la section « Gestion parc Impression ». 2. L'administrateur choisit la section « Maintenance ». 3. Le système affiche la liste des interventions. 4. «extend» Filtrer données interventions
Scénario alternatif	<p>1.a Liste vide :</p> <ul style="list-style-type: none"> — Le système informe qu'aucune intervention n'est enregistrée.

Description textuelle de CU "Planifier une maintenance curative"

Cas d'utilisation	Planifier une maintenance curative
Acteur	Administrateur
Précondition	<ul style="list-style-type: none"> — L'administrateur est authentifié dans le système. — L'administrateur est dans la section « Maintenance ».
Post-condition	Une nouvelle intervention est ajoutée à la liste.
Scénario de base	<ol style="list-style-type: none"> 1. L'administrateur accède à la section « Maintenance ». 2. Le système affiche le formulaire d'ajout d'intervention. 3. L'administrateur remplit les champs obligatoires. 4. L'administrateur valide la planification. 5. Le système vérifie les informations. 6. Le système enregistre l'intervention. 7. Le système met à jour la liste.
Scénario alternatif	<p>1.a Champs obligatoires manquants :</p> <ul style="list-style-type: none"> — Le système informe que des champs sont manquants. — Retour à l'étape 3 du scénario de base.

Description textuelle de CU "Filtrer données imprimante"

Cas d'utilisation	Filtrer données imprimante
Acteur	Administrateur
Précondition	<ul style="list-style-type: none"> — L'administrateur est authentifié dans le système. — La liste des imprimantes est affichée. — Il est dans la section « Gestion parc Impression ».
Post-condition	Les imprimantes correspondant aux critères sont affichées.
Scénario de base	<ol style="list-style-type: none"> 1. L'administrateur sélectionne des critères (Réf, statut, dépôt, ...). 2. Le système applique les filtres. 3. Le système met à jour la liste.
Scénario alternatif	<p>1.a Aucun résultat :</p> <ul style="list-style-type: none"> — Le système informe qu'aucune imprimante ne correspond.

3.3 Maquettes des interfaces

* Maquette :

4 Conception

4.1 Diagramme de séquence du Sprint 4

Diagramme de séquence de cu : "Ajouter Imprimante"

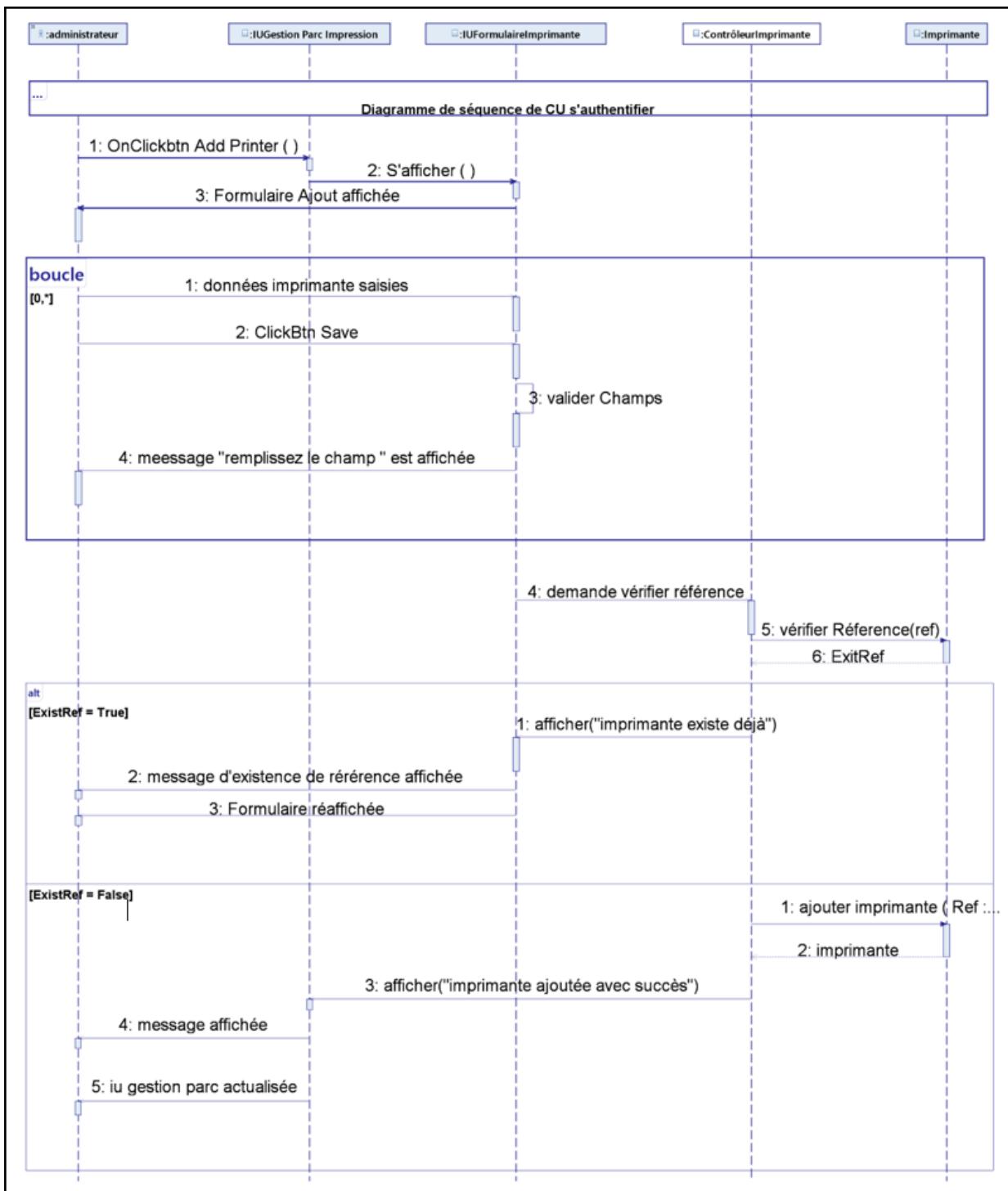


FIGURE 6.2 – Diagramme de séquence de CU "Ajouter Imprimante"

Diagramme de séquence de cu : "Modifier statut imprimante"

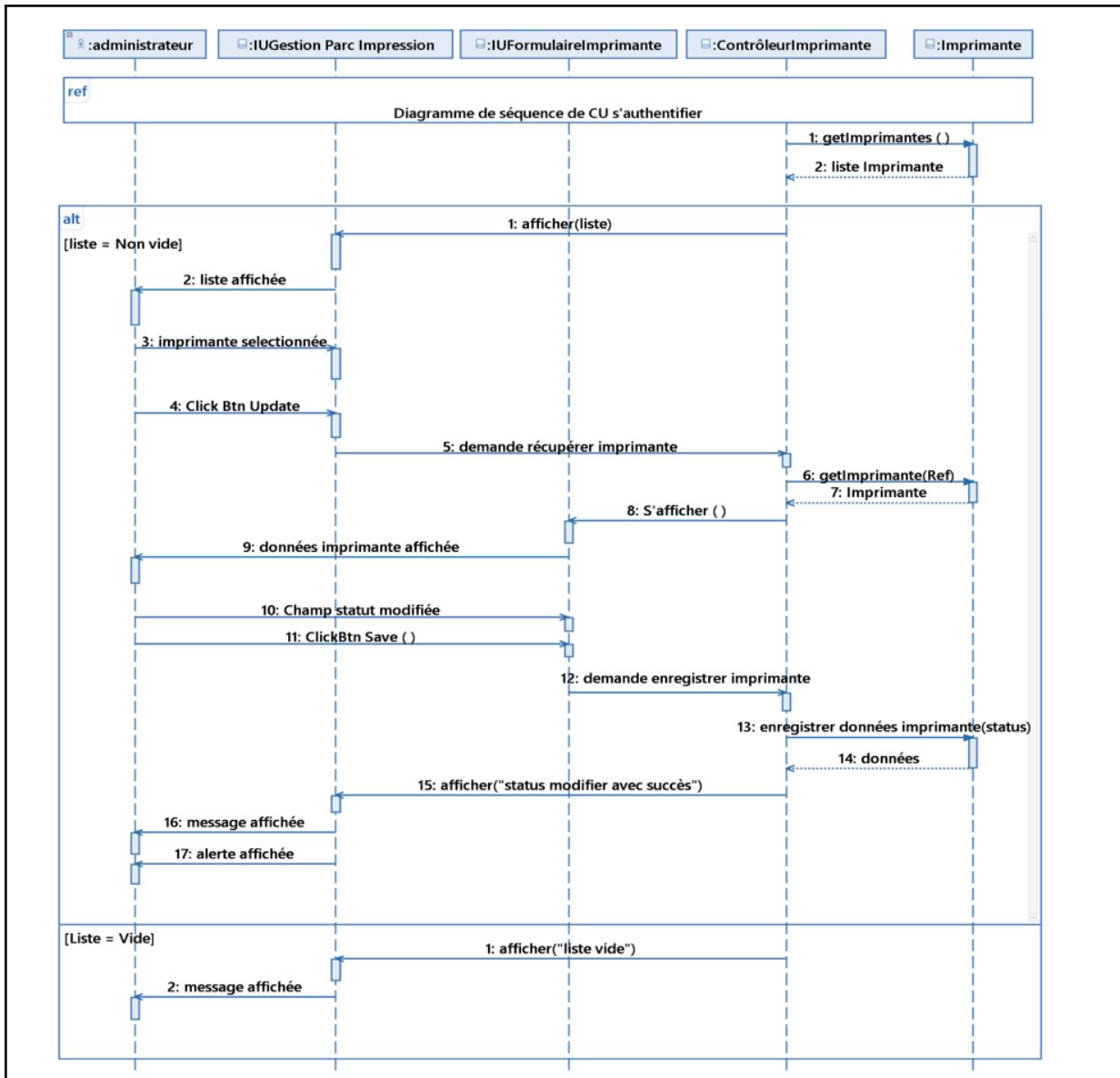


FIGURE 6.3 – Diagramme de séquence de CU "DS modifier statut imprimante"

Diagramme de séquence de cu : "supprimer imprimante défectueuse"

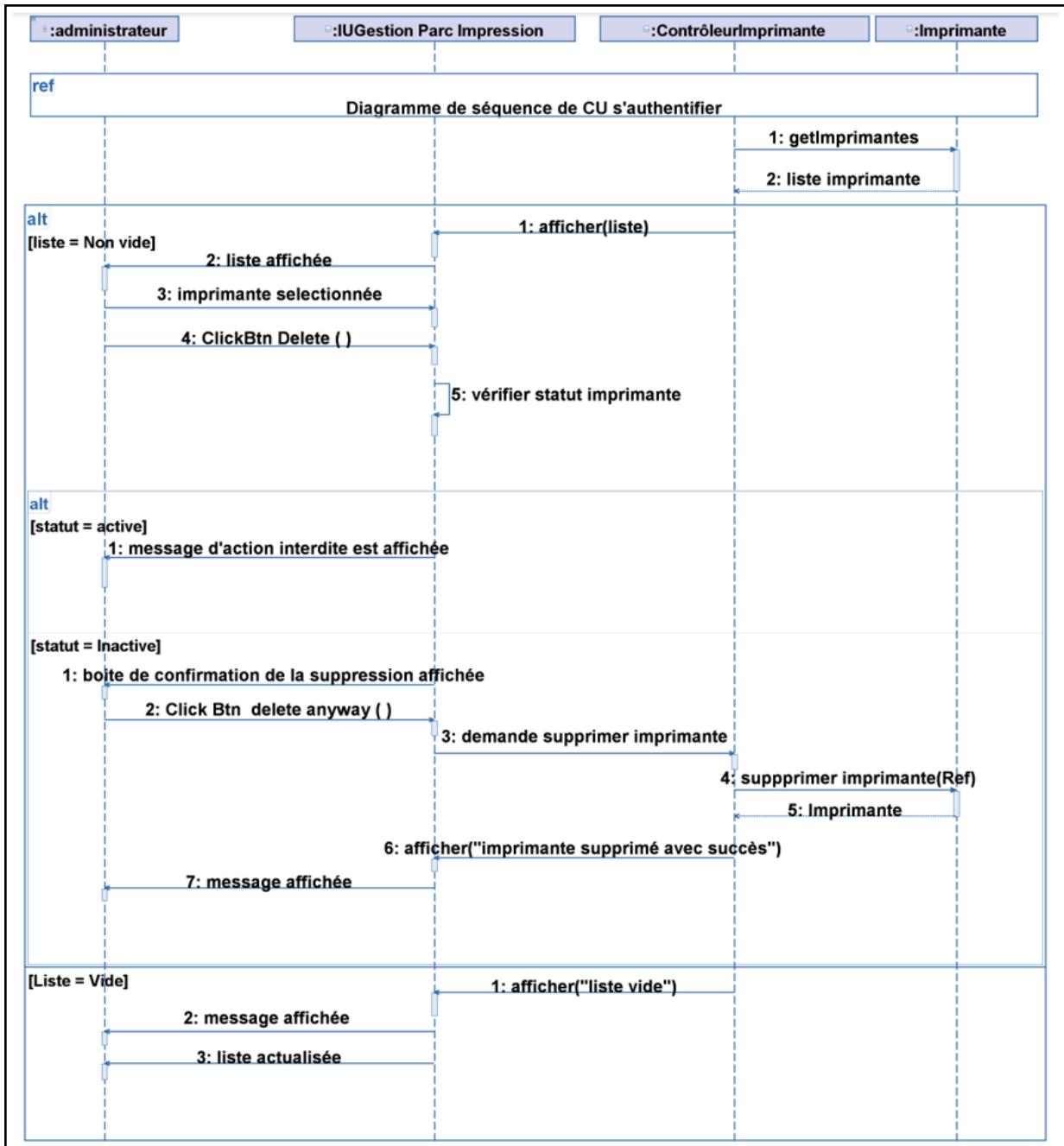


FIGURE 6.4 – Diagramme de séquence de CU "supprimer imprimante défectueuse"

Diagramme de séquence de cu : "Consulter Historique Maintenance"

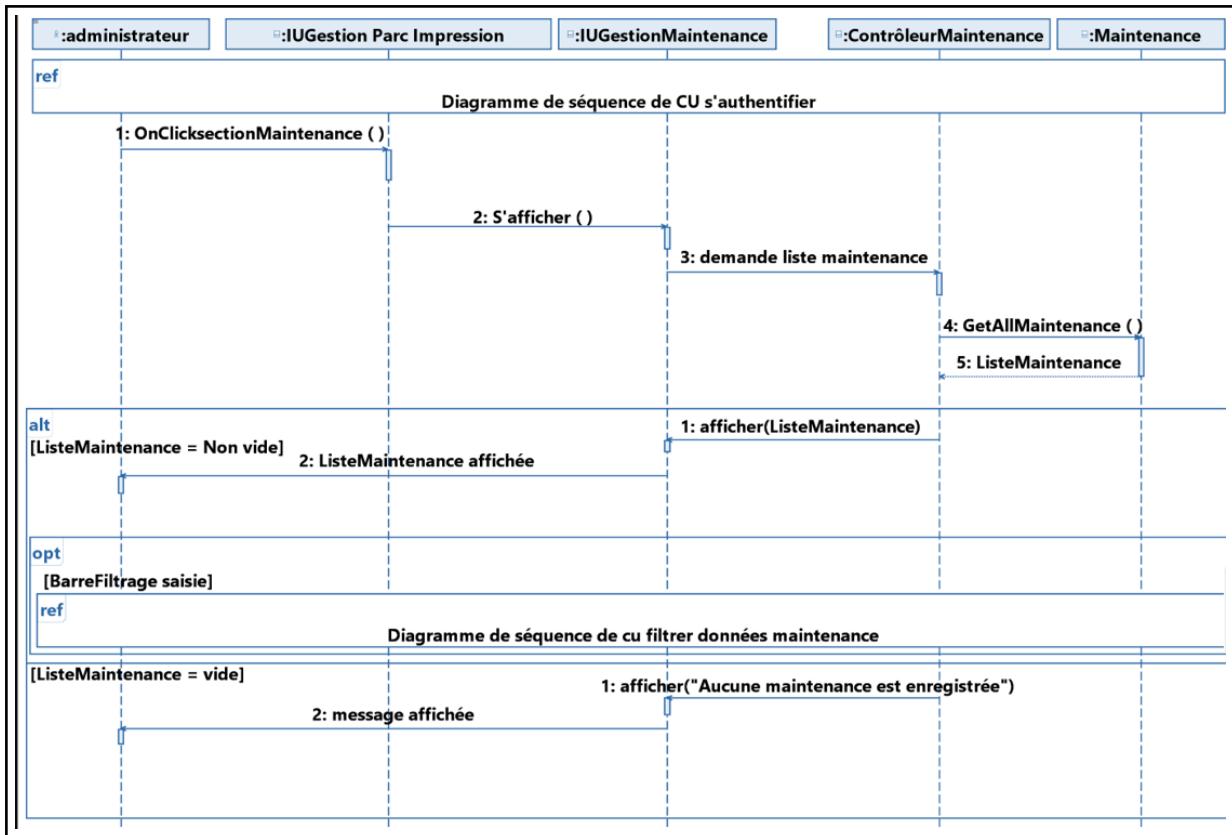


FIGURE 6.5 – Diagramme de séquence de CU "Consulter Historique Maintenance"

Diagramme de séquence de cu : "Planifier une maintenance Curative"

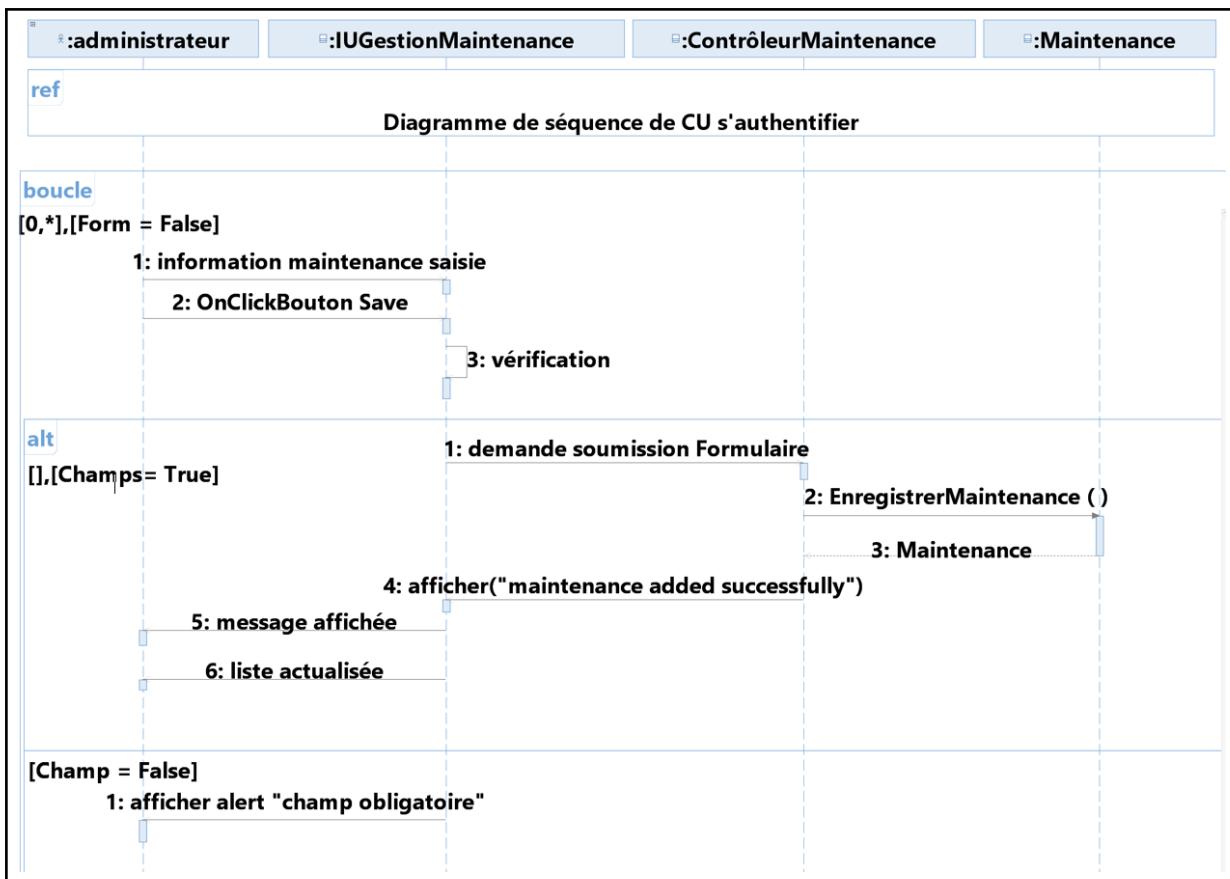


FIGURE 6.6 – Diagramme de séquence de CU "Planifier une maintenance Curative"

Diagramme de séquence de cu : "Filtrer données Imprimante"

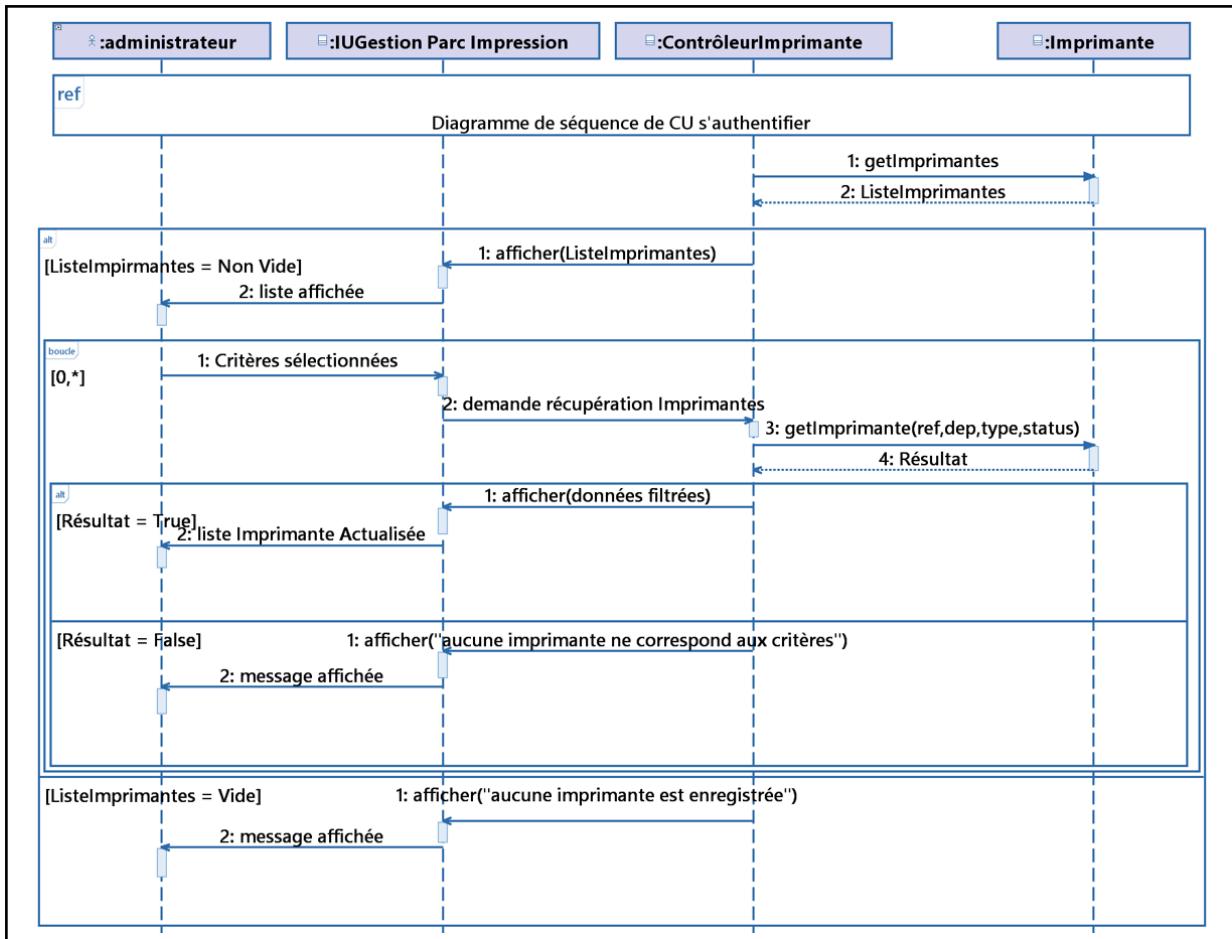


FIGURE 6.7 – Diagramme de séquence de CU "Filtrer données Imprimante"

4.2 Schéma de la base de données — Parc d'imprimantes

TABLE 6.1 – Structure de la collection Printer

Champ	Type	Contraintes	Description
Printer_ID	String	PK, requis, unique	Identifiant unique de l'imprimante
Manufacturer	String	—	Fabricant
Model	String	—	Modèle
Type	Enum	{Laser, Inkjet}	Technologie d'impression
Location	String	—	Emplacement physique
Purchase_Date	Date	—	Date d'achat
Warranty_Expiry	Date	—	Date d'expiration de la garantie
Total_Pages	Number	—	Nombre total de pages imprimées
Network_IP	String	—	Adresse IP
Status	Enum	{Active, Inactive}	État de l'imprimante
Department	String	—	Département d'affectation

TABLE 6.2 – Structure de la collection curativemaintenances

Champ	Type	Contraintes	Description
Printer_ID	String	FK, requis	Référence à Printer.Printer_ID
date	Date	requis	Date de l'intervention
type	String	requis	Type d'intervention (réparation, maintenance)
technician	String	requis	Nom du technicien
description	String	—	Détails de l'intervention
cost	Number	requis	Coût de l'intervention (en Dinars)
createdAt	Timestamp	auto	Date de création du document
updatedAt	Timestamp	auto	Date de dernière mise à jour

5 Réalisation et Test de Sprint

B- Rubrique Printer Parc

5.1 Interfaces obtenus et fonctionnement de l'application

Interface : Gestion d'imprimantes

Cette interface offre une vue synthétique de l'ensemble des imprimantes enregistrées dans le système, permettant de :

- Consulter rapidement les caractéristiques clés (modèle, statut, site).
- Filtrer et trier selon différents critères (par exemple : statut « En panne », critère de performance).
- Accéder en un clic au détail complet de chaque imprimante.

The screenshot shows the 'Printer Parc Management' interface. On the left, there is a sidebar with the TAV Airports logo and three icons: a printer, a magnifying glass, and a circular arrow. Below these are four filter sections: 'Reference' (with a search input), 'Department' (with checkboxes for Maintenance, Achat, IT, Finance, Informatique, and HR), 'Type' (with a dropdown menu showing 'All'), and 'Status' (with a dropdown menu showing 'All'). The main area is titled 'Printer Parc Management' and contains a table of registered printers. The table has columns: Ref, Manufacturer, Model, Type, Total Pages, Status, and Actions. The data is as follows:

Ref	Manufacturer	Model	Type	Total Pages	Status	Actions
P003	Brother	HL-L2370DW	Laser	29400	● Active	<button>Update</button> <button>Delete</button>
P004	Epson	EcoTank L3150	Inkjet	8400	● Inactive	<button>Update</button> <button>Delete</button>
P005	Xerox	WorkCentre 3025	Laser	41200	● Inactive	<button>Update</button> <button>Delete</button>
P006	HP	OfficeJet Pro 9025	Inkjet	28900	● Active	<button>Update</button> <button>Delete</button>
P007	Brother	MFC-L2710DW	Laser	15830	● Inactive	<button>Update</button> <button>Delete</button>
P008	Canon	imageCLASS MF232w	Laser	36700	● Active	<button>Update</button> <button>Delete</button>
P009	Epson	Expression Photo XP-8600	Inkjet	6700	● Active	<button>Update</button> <button>Delete</button>
P010	Xerox	Phaser 3330	Laser	56850	● Active	<button>Update</button> <button>Delete</button>

FIGURE 6.8 – Vue principale de l'interface de gestion des imprimantes.

Interface : Maintenance curative et Historique

Cette interface centralise toutes les opérations de maintenance curative :

- Consultation de l'historique complet des interventions.
- Ajout facile d'une nouvelle maintenance via un formulaire dédié.
- Visualisation d'indicateurs clés : nombres d'imprimantes inactives, coût mensuel total, etc.

The screenshot displays the 'Printer Maintenance Management' dashboard. On the left, a vertical sidebar features the TAV Airports logo and three icons: a printer, a crossed-out printer, and a circular arrow. The main content area has a dark header bar with user icons. Below it, three cards provide key metrics: 'Inactive Printers' (3 inactive printers, IDs P004, P005, P007), 'Printer with Most Interventions' (P004, 4 interventions, total cost 370), and 'Total Cost This Month' (0 DT, sum of costs for May). The central section is titled 'Corrective Maintenance Interventions' and includes fields for 'Faulty Equipment (Serial)', 'Intervention Date', 'Intervention Type', and 'Assigned Technician'. It also has 'Detailed Description' and 'Cost' fields. At the bottom, a table titled 'History of Corrective Interventions' shows columns for Printer ID, Date, Type, Technician, Cost, and Actions. A search bar is above the table, and 'Confirm' and 'Cancel' buttons are at the bottom right.

FIGURE 6.9 – Tableau de bord de la maintenance curative et historique des interventions.

Interface : Ajouter Imprimante

Cette interface présente un formulaire clair et épuré pour l'enregistrement de nouvelles imprimantes. Elle offre :

- Une saisie fluide avec contrôles de validité en temps réel.

The screenshot shows a modal window titled 'Add New Printer'. The form contains the following fields:

- Reference (text input)
- Manufacturer (text input)
- Model (text input)
- Type (dropdown menu set to 'Laser')
- Location (text input)
- Purchase Date (date input field)
- Warranty Expiry (date input field)
- Total Pages (text input)

On the right side of the modal, there is a blurred view of a list of existing printers, each represented by a small thumbnail icon and some text.

FIGURE 6.10 – Formulaire d'ajout d'une nouvelle imprimante.

5.2 Tests de Sprint 4 : Gestion du parc d'imprimantes

TC4.1 – Ajout d'une imprimante

The screenshot shows a modal dialog titled "Add New Printer". The form contains the following fields:

- Reference: CN-2024-112
- Manufacturer: Canon
- Model: ImageCLASS MF642Cdw
- Type: Laser (selected from a dropdown)
- Location: Lanside - Bureau B12
- Purchase Date: 01/01/2024
- Warranty Expiry: 19/11/2026
- Total Pages: 7643
- Network IP: 192.168.1.23
- Status: Active (selected from a dropdown)
- Department: Administration (selected from a dropdown)

At the bottom right of the dialog are two buttons: "Save" (blue) and "Cancel" (red).

FIGURE 6.11 – Formulaire pré-rempli (TC4.1.1a).

The screenshot shows a table titled "Printer Parc Management" with the following data:

Ref	Manufacturer	Model	Type	Total Pages	Status	Actions
P003	Brother	HL-L2370DW	Laser	29400	Active	<button>Update</button> <button>Delete</button>
P004	Epson	EcoTank L3150	Inkjet	8400	Inactive	<button>Update</button> <button>Delete</button>
P005	Xerox	WorkCentre 3025	Laser	41200	Inactive	<button>Update</button> <button>Delete</button>
P006	HP	Officejet Pro 9025	Inkjet	28900	Active	<button>Update</button> <button>Delete</button>
P007	Brother	MFC-L2710DW	Laser	15830	Inactive	<button>Update</button> <button>Delete</button>
P008	Canon	ImageCLASS MF232w	Laser	36700	Active	<button>Update</button> <button>Delete</button>
P009	Epson	Expression Photo XP-8600	Inkjet	6700	Active	<button>Update</button> <button>Delete</button>
P010	Xerox	Phaser 3330	Laser	56850	Active	<button>Update</button> <button>Delete</button>
PR-2023-045	HP	LaserJet Pro M404dw	Laser	15872	Active	<button>Update</button> <button>Delete</button>
CN-2024-112	Canon	ImageCLASS MF642Cdw	Laser	7643	Active	<button>Update</button> <button>Delete</button>

A green banner at the top right of the table area says "Printer added successfully". At the top right of the page is a blue button labeled "+ Add Printer". On the left side, there is a sidebar with filters for Reference, Department (Maintenance, Achat, IT, Finance, Informatique, HR, IT Support, Administration), Type (All), and Status (All). The TAV logo is visible at the top left.

FIGURE 6.12 – Confirmation de succès (TC4.1.1b).

TC4.2 – Échec d'ajout pour référence dupliquée

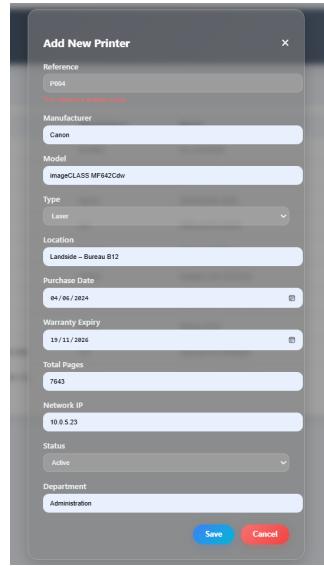


FIGURE 6.13 – Alerte « Reference already exists » (TC4.1.2).

TC4.3 – Suppression d'une imprimante inactive

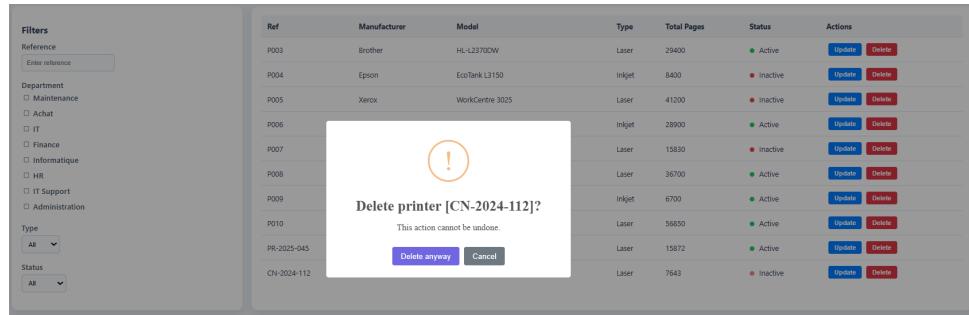


FIGURE 6.14 – Confirmation avant suppression (TC4.2.1a).

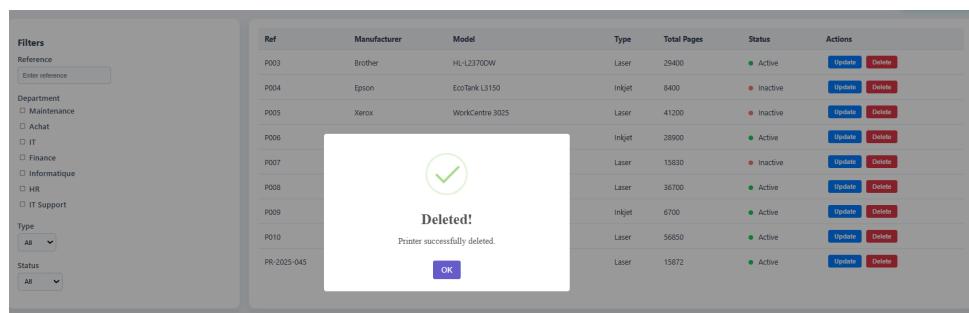


FIGURE 6.15 – Notification « Deleted! » (TC4.2.1b).

TC4.4 – Bloquage de suppression pour imprimante active

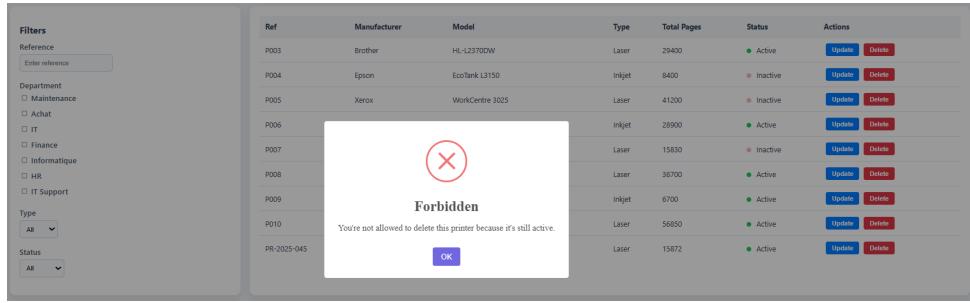


FIGURE 6.16 – Alerte « Forbidden » (TC4.2.2).

6 Utilisation des Outils de suivi de Scrum

6.1 Scrum Board

Pour organiser et suivre l'avancement de la rubrique B « Gestion du parc d'imprimantes » durant le sprint 4, nous avons utilisé un tableau Trello dédié.

The Trello board is organized into five columns:

- Backlog:** Contains a button '+ Ajouter une carte'.
- À faire:** Contains a card labeled 'BurndownChart' and a button '+ Ajouter une carte'.
- En Cours:** Contains cards labeled 'développement : Partie Frontend' (status: 3/4) and 'création des maquettes'.
- Test:** Contains a card labeled 'Test de fonctionnement des Interfaces' and a button '+ Ajouter une carte'.
- Terminé:** Contains cards labeled 'Besoins de rubrique' (status: 2/2), 'Diagramme de Cas d'utilisation de sprint (Rub B)' (status: 1/1), 'Description textuelles des CU's' (status: 6/6), 'Diagramme de séquences des CU's' (status: 7/7), 'Diagramme de classe entité' (status: 1/1), and 'développement : Partie Backend' (status: 3/3). Each card has a green checkmark icon.

FIGURE 6.17 – Vue d'ensemble du Scrum Board Trello – Sprint 4 (rubrique B : gestion du parc d'imprimantes).

6.2 Burndown Chart du Sprint 4

Cette figure présente le suivi quotidien de l'avancement du sprint 4, en comparant les tâches planifiées à l'exécution réelle. Elle met en évidence l'évolution du travail restant et le cumul des tâches validées au fil du temps.

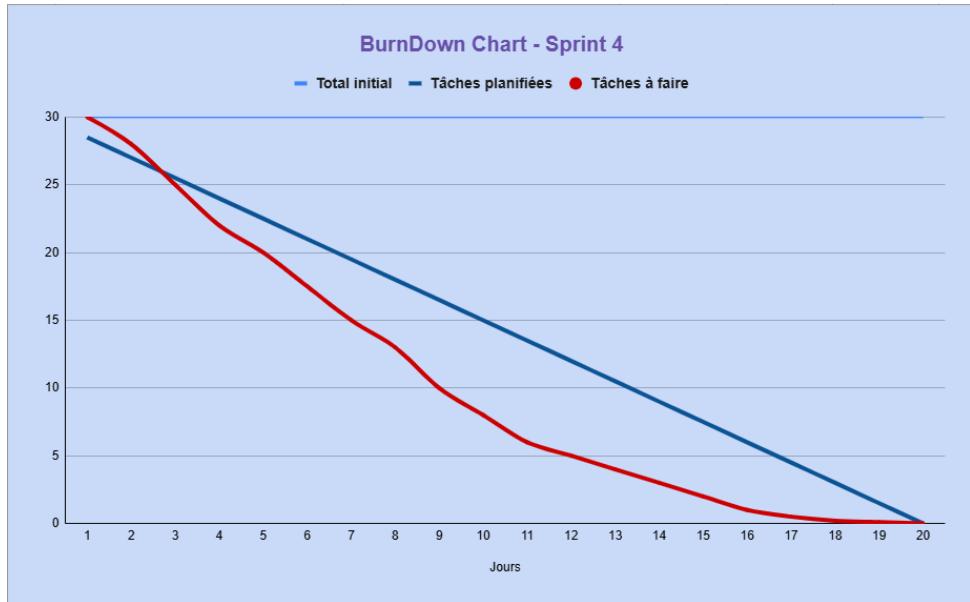


FIGURE 6.18 – Burndown Chart du sprint 4

7 Conclusion

Après avoir achevé avec succès le sprint 4, centré sur la gestion des clients, des sociétés et la consultation de l'historique, nous nous apprêtons à lancer le sprint 5. Cette cinquième itération sera entièrement dédiée à la mise en place de la gestion des tableaux de bord, marquant une étape décisive dans la valorisation et l'exploitation interactive des données consolidées.

ÉTUDE ET RÉALISATION DU SPRINT 5

Sprint 5

Étude et réalisation du Sprint 5

Plan

- 1.** Introduction
 - 2.** Sprint Backlog
 - 3.** Spécification des besoins du Sprint
 - 4.** Conception
 - 5.** Réalisation et tests
 - 6.** Utilisation des outils de Scrum
 - 7.** Conclusion
-

Introduction

Dans le cadre de notre cinquième sprint, nous abordons la phase cruciale du « Choix de la Méthodologie », qui définira le cadre organisationnel et procédural de notre démarche BI. Ce préalable est déterminant pour garantir à la fois la rigueur nécessaire à la traçabilité des étapes et la souplesse indispensable à l'adaptation des tableaux de bord aux besoins évolutifs des métiers.

La Business Intelligence, au cœur de tout projet décisionnel, transforme des données disparates en indicateurs stratégiques, tableaux de bord et rapports analytiques. Un choix méthodologique pertinent conditionne notre capacité à intégrer de nouvelles sources, à itérer rapidement sur les visualisations et à maintenir une gouvernance solide du dispositif.

Nous commencerons par exposer succinctement les approches évaluées, avant de les confronter selon des critères essentiels, puis de motiver la sélection retenue.

Critère	Waterfall	Scrum	GIMSI
Flexibilité face aux imprévus	Faible	Élevée	Moyenne
Traçabilité et contrôle	Élevée	Moyenne	Élevée
Adaptation aux évolutions	Faible	Élevée	Élevée
Gouvernance et conformité	Structurée	Collaborative	Intégrée
Charge documentaire	Lourde	Léger	Modérée

TABLE 7.1 – Comparaison des méthodologies selon les critères clés

Conclusion du choix méthodologique

Au terme de cette analyse rigoureuse, la méthode **GIMSI** s'impose comme le cadre le plus équilibré pour piloter notre projet BI. En effet, elle combine :

Cette décision nous permettra de déployer nos tableaux de bord de manière structurée, tout en conservant la flexibilité nécessaire pour optimiser en continu la valeur apportée aux métiers. Le sprint 5 pourra ainsi bénéficier d'un socle méthodologique robuste, propice à l'innovation et à l'amélioration continue de notre solution BI.