

République Algérienne Démocratique et Populaire
Université Abou Bakr Belkaid –Tlemcen
Faculté des Sciences
Département d'Informatique

**Mémoire de fin d'étude Pour l'Obtention du diplôme
de Master en**

Option : RSD

THEME :

**Conception et développement d'une plateforme
web de gestion et de suivi des pannes et des
demandes d'équipements informatiques au niveau
de la Direction de l'Éducation.**

Réalisé par :

- KHIAS Touhami

Encadré par :

- Mr : MERZOUG Mohammed

Président Jury :

- Mde : YAMOUNI Nassima

Examineur Jury :

- Mr : SEBBAH Abderrezzak

Année universitaire : 2025 / 2026

Table des matières

Chapitre 1 : Concepts généraux et gestion des installations	7
Introduction.....	8
1.1 Perspective de gestion.....	10
1.1.1 Définition de la gestion	10
1.1.2 Organisation et fonctionnement	12
1.1.3 Défis administratifs et logistiques	13
1.2 Limites des méthodes de gestion traditionnelles	15
1.2.1 Les processus manuels et leurs inefficacités.....	16
1.2.2 Les problèmes courants rencontrés par les gestionnaires.....	19
1.3 Vers l'automatisation de la gestion du système	21
Conclusion	25
Chapitre 2 : Analyse et conception de la plateforme EduSPS	26
Introduction.....	27
2.1 Revue des systèmes de gestion automatisés existants	27
2.1.1 Présentation des systèmes existants.....	28
2.1.2 Analyse critique de leurs points forts et faiblesses.....	31
2.1.2 Étude comparative des différentes solutions.....	31
2.2 Présentation du système proposé.....	32
2.2.1 Introduction du système proposé	33
2.2.2 Objectifs du système proposé	34
2.2.3 Principales fonctionnalités du système	35
2.3 Analyse comparative	36
2.4 Analyse des besoins et conception	39
2.4.1 Modélisation fonctionnelle	39
.....	40
2.4.2 Modélisation dynamique du système	40
2.4.3 Modélisation technique du système	42
2.4.4 Architecture du système.....	45
2.4.5 Structure organisationnelle (Organigramme)	46
2.4.6 Présentation de la structure organisationnelle liée au projet	47
2.4.7 Conception de la base de données	48

Chapitre 3 : Implémentation et validation de la plateforme EduSPS.....	51
Introduction.....	52
3.1 Environnement de développement	52
3.1.1 Langages de programmation.....	52
3.1.2 Frameworks et outils utilisés.....	54
3.2 Implémentation de l'application	58
3.2.1 Interface d'authentification.....	58
3.2.2 Tableau de bord administrateur	59
3.2.3 Gestion des établissements scolaires	59
3.2.4 Gestion des demandes d'équipements.....	60
3.2.5 Création d'une demande d'équipement	61
3.2.6 Suivi des demandes	62
3.2.7 Gestion des pannes informatiques.....	62
3.2.8 Gestion des utilisateurs	62
3.2.9 Bilan de l'implémentation	63
Conclusion	63
Conclusion Générale.....	65

Introduction Générale

L'évolution rapide des technologies de l'information et de la communication a profondément transformé le fonctionnement des organisations modernes. Aujourd'hui, la digitalisation constitue un facteur essentiel dans l'amélioration de la qualité des services administratifs, l'optimisation des processus de gestion et la facilitation de la circulation de l'information. Les systèmes d'information occupent désormais une place importante dans plusieurs domaines tels que l'éducation, la santé, les administrations publiques et les entreprises, où ils permettent une meilleure organisation des ressources et une amélioration de la prise de décision.

Dans le secteur de l'éducation, la gestion administrative représente un élément fondamental pour assurer le bon fonctionnement des établissements scolaires et des directions éducatives. Les établissements scolaires utilisent quotidiennement différents équipements informatiques afin de garantir la continuité des activités pédagogiques et administratives. Cependant, l'augmentation du nombre d'équipements informatiques entraîne également une augmentation des problèmes techniques et des besoins en maintenance, ce qui nécessite une gestion efficace et organisée des interventions techniques et des demandes d'équipements.

Dans plusieurs directions de l'éducation et établissements scolaires, la gestion des pannes informatiques et des demandes d'équipements est encore réalisée de manière traditionnelle à travers des documents papier, des appels téléphoniques ou des échanges manuels. Cette méthode de gestion présente plusieurs limites importantes. En effet, les responsables rencontrent souvent des difficultés liées à la perte d'informations, au manque de suivi des interventions techniques, aux retards dans le traitement des demandes ainsi qu'à l'absence d'une base de données centralisée permettant une gestion claire et organisée des opérations.

L'absence d'un système informatique spécialisé complique également la communication entre les établissements scolaires et les responsables techniques au niveau de la Direction de l'Éducation. Les techniciens ne disposent pas toujours d'un historique précis des interventions réalisées, tandis que les établissements rencontrent des difficultés pour suivre l'état de leurs demandes ou connaître l'avancement des opérations de maintenance. Cette situation influence négativement l'efficacité administrative et réduit la qualité des services informatiques proposés.

Face à ces difficultés, la mise en place d'une plateforme numérique spécialisée devient une nécessité afin d'améliorer la gestion des opérations de maintenance informatique et des demandes d'équipements. Les systèmes informatiques modernes permettent aujourd'hui d'automatiser plusieurs tâches administratives, d'assurer un meilleur suivi des opérations et d'améliorer l'organisation générale des informations. Selon Sommerville, les systèmes d'information contribuent à améliorer la fiabilité des données, réduire les erreurs humaines et augmenter l'efficacité des organisations [1].

C'est dans cette perspective que s'inscrit notre projet de fin d'études intitulé :

« Conception et développement d'une plateforme web de gestion et de suivi des pannes et des demandes d'équipements informatiques au niveau de la Direction de l'Éducation »

Le projet consiste à concevoir et développer une plateforme web nommée **EduSPS**, destinée à la gestion centralisée des pannes informatiques et des demandes d'équipements au sein des établissements scolaires. Cette plateforme permettra aux établissements de signaler les

pannes rencontrées, soumettre des demandes d'équipements et suivre l'état des interventions techniques. De son côté, l'administration pourra consulter les demandes, gérer les opérations techniques et assurer un meilleur suivi administratif.

La motivation principale derrière ce projet provient de l'importance croissante de la digitalisation dans les administrations éducatives et de la nécessité d'améliorer la gestion des ressources informatiques. En tant qu'étudiants spécialisés dans les systèmes d'information et le développement web, nous avons constaté que plusieurs établissements utilisent encore des méthodes de gestion manuelles qui rendent le traitement des pannes et des demandes plus lent et moins efficace. Cette situation nous a motivés à développer une solution moderne permettant d'assurer une meilleure organisation des opérations et une amélioration de la communication entre les différents acteurs du système.

La problématique principale de ce travail peut être formulée comme suit :

Comment concevoir et développer une plateforme web permettant d'améliorer la gestion, le suivi et le traitement des pannes informatiques ainsi que des demandes d'équipements entre les établissements scolaires et la Direction de l'Éducation ?

Afin de répondre à cette problématique, plusieurs objectifs ont été définis. Le premier objectif consiste à analyser les besoins fonctionnels et techniques du système afin d'identifier les fonctionnalités nécessaires au bon fonctionnement de la plateforme. Le deuxième objectif est de concevoir une architecture claire et cohérente à travers l'utilisation des diagrammes UML, notamment les diagrammes de cas d'utilisation, de classes et de séquences. Le troisième objectif consiste à développer une interface web moderne, simple et ergonomique permettant une utilisation intuitive par les utilisateurs du système. Enfin, ce projet vise à améliorer l'organisation des opérations techniques, réduire les délais. Selon Pressman, le développement d'un système d'information repose sur une démarche structurée comprenant l'analyse des besoins, la conception, l'implémentation et les tests [2]. Dans un premier temps, une étude des besoins a été réalisée afin d'identifier les acteurs du système ainsi que leurs besoins fonctionnels et techniques. Ensuite, une phase de conception a été effectuée à travers l'utilisation du langage UML pour modéliser les différentes fonctionnalités du système et les interactions entre ses composants. Enfin, une phase de réalisation a permis de développer une maquette fonctionnelle de la plateforme web en utilisant des technologies modernes du développement web tout en respectant les principes d'ergonomie et d'expérience utilisateur.

Le développement de la plateforme **EduSPS** repose également sur plusieurs choix techniques visant à garantir la performance, la simplicité et l'évolutivité du système. Une attention particulière a été accordée à la conception des interfaces utilisateurs afin d'assurer une navigation claire et une meilleure expérience utilisateur. De plus, la plateforme permettra une centralisation des données relatives aux pannes, aux interventions techniques et aux demandes d'équipements afin d'assurer une gestion plus organisée et plus efficace.

Ce mémoire est structuré en **deux chapitres**. Le premier chapitre présente les concepts généraux relatifs à la gestion des installations informatiques, les limites des méthodes traditionnelles ainsi que l'intérêt de l'automatisation dans l'amélioration des processus administratifs et techniques. Le second chapitre est consacré à l'analyse des besoins, à l'étude des solutions existantes, à la conception de la plateforme EduSPS, à son implémentation ainsi qu'à la présentation des principales fonctionnalités développées. Enfin, le mémoire s'achève par une conclusion générale qui récapitule les principaux résultats obtenus et présente les perspectives d'évolution du projet.

Ainsi, ce projet représente une contribution à la modernisation de la gestion informatique au niveau des établissements scolaires et de la Direction de l'Éducation grâce à une solution numérique moderne, centralisée et adaptée aux besoins actuels. La plateforme **EduSPS** permettra d'améliorer l'organisation administrative, faciliter le suivi des opérations techniques et renforcer l'efficacité des services de maintenance informatique.

Chapitre 1 :

Concepts généraux et gestion des installations

Introduction

L'évolution rapide des **technologies de l'information** et de la **communication numérique** a profondément transformé les méthodes de travail et de gestion au sein des organisations modernes. Aujourd'hui, la transformation numérique représente un élément essentiel dans l'amélioration des performances administratives, l'optimisation des ressources et la modernisation des services publics et privés. Les administrations, les entreprises ainsi que les établissements éducatifs cherchent continuellement à adopter des solutions numériques capables d'automatiser plusieurs opérations afin de garantir une meilleure efficacité organisationnelle.

Dans ce contexte, les **systèmes d'information** jouent un rôle fondamental dans la gestion des données, l'organisation des activités administratives et l'amélioration de la prise de décision. Selon **Kenneth C. Laudon** et **Jane P. Laudon**, un système d'information est un ensemble de composants interconnectés permettant de collecter, traiter, stocker et diffuser des informations afin de soutenir la prise de décision, la coordination, le contrôle et les activités d'une organisation [5]. Grâce à ces systèmes, les institutions peuvent assurer une meilleure communication entre les différents acteurs, réduire les erreurs administratives et améliorer la qualité des services proposés.

Le secteur de l'éducation fait partie des domaines fortement concernés par cette évolution technologique. Les établissements scolaires utilisent aujourd'hui un grand nombre d'équipements informatiques afin de soutenir les activités pédagogiques et administratives. Les ordinateurs, les imprimantes, les réseaux informatiques et les outils numériques pédagogiques sont devenus indispensables pour assurer le bon fonctionnement des écoles, des collèges et des lycées. Cette transformation numérique nécessite une gestion efficace des ressources matérielles ainsi qu'un suivi permanent des opérations de maintenance informatique.

Cependant, malgré l'importance des technologies numériques, plusieurs directions de l'éducation et établissements scolaires utilisent encore des méthodes de gestion traditionnelles basées principalement sur des documents papier, des échanges manuels et des procédures administratives classiques. Ces méthodes présentent plusieurs limites importantes, notamment :

- le retard dans le traitement des demandes ;
- l'absence d'un suivi clair des interventions techniques ;
- la perte ou la mauvaise organisation des informations ;
- les difficultés de communication entre les établissements et les services techniques ;
- l'absence d'un historique centralisé des opérations réalisées.

Ces problèmes influencent directement la qualité des services administratifs et ralentissent les interventions techniques nécessaires au bon fonctionnement des équipements informatiques.

Méthode traditionnelle	Limite observée	Impact sur la gestion
Documents papier	Risque de perte ou de détérioration des informations	Difficulté à retrouver les dossiers et perte de traçabilité
Traitement manuel	Temps de traitement élevé	Retards dans le traitement des demandes et des interventions
Communication classique (téléphone, courrier, échanges directs)	Échanges lents et non centralisés	Mauvaise coordination entre les établissements et la Direction de l'Éducation
Archivage non centralisé	Informations dispersées	Difficulté d'accès aux données et absence d'historique fiable
Suivi manuel des interventions	Absence de suivi en temps réel	Impossibilité de connaître l'état d'avancement des demandes

Tableau 1.1 : Limites des méthodes de gestion traditionnelles

L'augmentation du nombre des équipements informatiques dans les établissements scolaires a également entraîné une augmentation des besoins en maintenance et en gestion des interventions techniques. Les responsables informatiques doivent assurer un suivi permanent des pannes, des opérations de réparation ainsi que des demandes d'équipements provenant de différents établissements scolaires. Sans un système numérique centralisé, cette gestion devient difficile et peut provoquer une diminution de l'efficacité administrative.

Dans ce contexte, les **systèmes de gestion informatisés** représentent une solution essentielle permettant d'améliorer l'organisation des opérations administratives et techniques. Les plateformes numériques modernes permettent aujourd'hui d'automatiser plusieurs tâches administratives, de centraliser les données et d'assurer un suivi en temps réel des opérations effectuées. Selon **Sommerville**, l'automatisation des systèmes administratifs contribue à améliorer la productivité, réduire les erreurs humaines et optimiser les performances des organisations [6].

L'intégration des technologies numériques dans les systèmes de gestion offre également plusieurs avantages importants :

- amélioration de la rapidité de traitement ;

- centralisation des informations ;
- meilleure communication entre les acteurs ;
- réduction des erreurs administratives ;
- amélioration de la sécurité et de la traçabilité des données.

Dans le cadre de notre projet, nous nous intéressons particulièrement à la gestion des pannes informatiques et des demandes d'équipements au niveau de la Direction de l'Éducation et des établissements scolaires. Le système proposé vise à développer une plateforme web moderne permettant de centraliser les opérations administratives et techniques liées à la maintenance informatique. Cette plateforme, nommée **EduSPS**, permettra aux établissements scolaires de signaler les pannes rencontrées, soumettre des demandes d'équipements et suivre l'état des interventions techniques en temps réel.

Le présent chapitre a pour objectif de présenter les concepts généraux liés à la gestion des installations et des ressources informatiques, d'analyser les limites des méthodes traditionnelles et de mettre en évidence l'importance des systèmes automatisés dans l'amélioration des performances administratives et techniques. Il constitue une base théorique essentielle pour comprendre les enjeux du projet et préparer l'étude de conception et de réalisation qui sera développée dans les chapitres suivants.

1.1 Perspective de gestion

1.1.1 Définition de la gestion

La **gestion** est un concept fondamental dans le fonctionnement des organisations modernes. Elle représente l'ensemble des méthodes, techniques et processus permettant de planifier, organiser, coordonner et contrôler les ressources d'une organisation afin d'atteindre des objectifs précis. Selon **Henri Fayol**, considéré comme l'un des fondateurs de la théorie moderne de la gestion, administrer signifie « prévoir, organiser, commander, coordonner et contrôler » [7].

Dans le contexte des systèmes d'information, la gestion joue un rôle essentiel dans l'organisation des opérations administratives, techniques et logistiques. Elle permet d'assurer une meilleure utilisation des ressources disponibles tout en améliorant la qualité des services et la performance globale de l'organisation. Les systèmes modernes de gestion reposent principalement sur :

- la planification des activités ;
- l'organisation des ressources ;
- la coordination des opérations ;
- le contrôle des performances ;
- l'amélioration continue des processus.

Les organisations utilisent aujourd’hui les technologies numériques afin d’automatiser plusieurs opérations administratives et réduire les tâches répétitives. Cette évolution a donné naissance aux **systèmes de gestion informatisés** , qui permettent de centraliser les informations et d’améliorer la communication entre les différents acteurs du système.

Dans le domaine éducatif, la gestion informatique concerne principalement :

- le suivi des équipements informatiques ;
- la maintenance des installations techniques ;
- la gestion des demandes d’équipements ;
- le traitement des pannes informatiques ;
- l’organisation des interventions techniques.

Les établissements scolaires modernes utilisent plusieurs équipements numériques pour assurer le bon déroulement des activités pédagogiques et administratives. Cette dépendance croissante aux outils numériques nécessite une gestion organisée et efficace des ressources techniques.

Fonction	Description
Planification	Définition des objectifs et des activités
Organisation	Répartition des ressources et des responsabilités
Coordination	Synchronisation des différentes opérations
Contrôle	Vérification des résultats obtenus
Prise de décision	Choix des solutions adaptées aux problèmes

Tableau 1.2 : Fonctions principales de la gestion

L’importance de la gestion ne se limite pas uniquement à l’organisation des activités administratives. Elle contribue également à :

- améliorer la qualité des services ;
- optimiser les ressources disponibles ;
- réduire les coûts opérationnels ;
- améliorer la communication interne ;
- assurer un meilleur suivi des opérations techniques.

Dans les directions de l’éducation, la gestion des équipements informatiques constitue un enjeu important en raison du nombre élevé d’établissements scolaires et de la diversité des équipements utilisés. Les responsables techniques doivent assurer un suivi permanent des opérations de maintenance afin de garantir la continuité des services informatiques.

1.1.2 Organisation et fonctionnement

L'**organisation** représente la structure permettant de répartir les responsabilités et les ressources au sein d'un système afin d'assurer son bon fonctionnement. Dans les systèmes de gestion modernes, l'organisation permet de coordonner les différentes activités administratives et techniques tout en garantissant une meilleure efficacité opérationnelle.

Au niveau des directions de l'éducation, plusieurs acteurs interviennent dans le processus de gestion des équipements et des opérations de maintenance informatique. Chaque acteur possède un rôle spécifique contribuant au bon fonctionnement du système.

Les principaux acteurs du système

a) Les établissements scolaires

Les établissements scolaires représentent les principaux utilisateurs du système. Ils utilisent les équipements informatiques dans les activités pédagogiques et administratives. En cas de panne ou de besoin en équipement, ils transmettent des demandes vers la direction de l'éducation.

b) Les administrateurs

Les administrateurs assurent la gestion globale du système. Ils supervisent les opérations administratives, consultent les demandes et organisent les interventions techniques.

c) Les techniciens

Les techniciens sont responsables des opérations de maintenance informatique. Leur rôle consiste à :

- diagnostiquer les pannes ;
- réaliser les interventions techniques ;
- assurer la réparation des équipements ;
- mettre à jour l'état des interventions.

d) Les responsables informatiques

Les responsables informatiques supervisent l'ensemble des opérations techniques et assurent le bon fonctionnement des infrastructures numériques.

Fonctionnement général du système

Le fonctionnement d'un système de gestion des pannes et des demandes d'équipements repose généralement sur plusieurs étapes successives :

1. Déclaration de la panne ou de la demande ;
2. Enregistrement de la demande dans le système ;
3. Analyse de la demande par l'administration ;
4. Affectation d'un technicien ;

5. Réalisation de l'intervention technique ;
6. Suivi et clôture de l'opération.

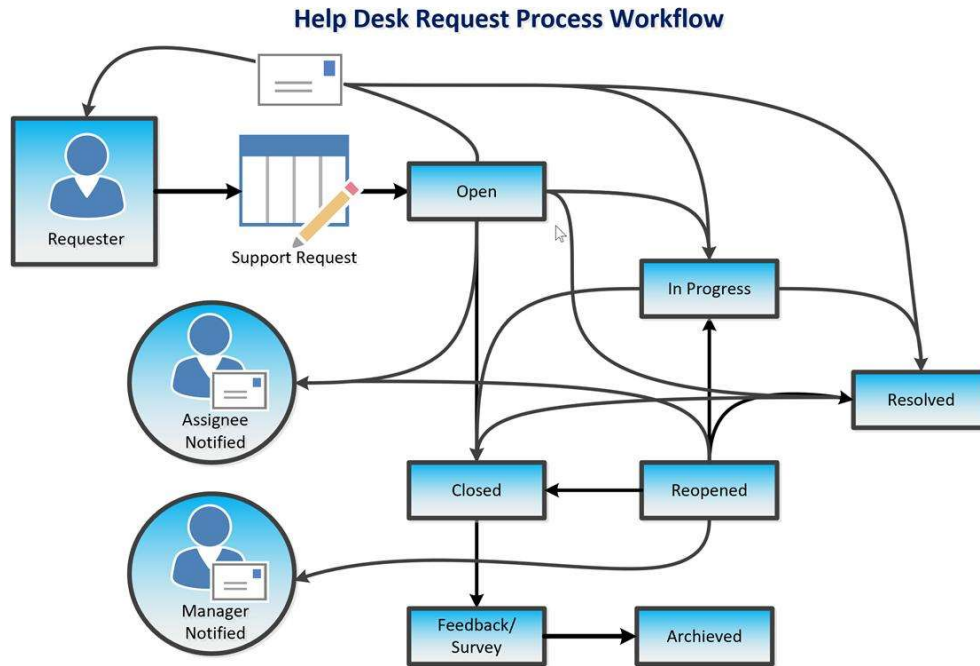


Figure 1.1 : Processus général de gestion des interventions

L'organisation efficace des opérations permet d'améliorer :

- la rapidité de traitement ;
- la qualité des interventions techniques ;
- la communication entre les acteurs ;
- le suivi des opérations ;
- l'organisation des données.

Selon **Pressman**, une bonne organisation des systèmes d'information contribue à améliorer la performance globale des organisations et à optimiser les ressources disponibles [8].

1.1.3 Défis administratifs et logistiques

Les directions de l'éducation et les établissements scolaires rencontrent plusieurs **défis administratifs et logistiques** liés à la gestion des équipements informatiques et des opérations de maintenance.

a) Augmentation du volume des équipements

Avec le développement des technologies numériques dans les établissements scolaires, le nombre d'équipements informatiques a considérablement augmenté. Cette évolution entraîne :

- une augmentation des besoins en maintenance ;
- une multiplication des demandes d'intervention ;
- une charge administrative plus importante.

b) Difficulté du suivi des interventions

Dans plusieurs cas, les établissements scolaires ne disposent pas d'un système permettant de suivre efficacement :

- l'état des demandes ;
- les dates d'intervention ;
- les techniciens responsables ;
- l'historique des opérations réalisées.

Cette absence de suivi peut provoquer des retards importants dans le traitement des pannes.

c) Retards administratifs

Les procédures administratives traditionnelles nécessitent souvent plusieurs validations manuelles et échanges d'informations, ce qui ralentit le traitement des demandes et réduit l'efficacité des interventions techniques.

d) Mauvaise organisation des informations

L'utilisation de documents papier et de fichiers dispersés rend l'organisation des informations plus difficile. Les responsables administratifs rencontrent souvent des problèmes liés :

- à la perte des documents ;
- à la duplication des informations ;
- à la difficulté d'accès aux données.

Défi	Impact sur le système
Retard administratif	Diminution de l'efficacité
Mauvaise communication	Retard des interventions
Données non centralisées	Difficulté de gestion
Suivi insuffisant	Perte de traçabilité
Gestion manuelle	Augmentation des erreurs

Tableau 1.3 : Défis administratifs et leurs impacts

Les défis logistiques concernent également l'organisation des interventions techniques entre plusieurs établissements scolaires répartis sur différentes zones géographiques. Cette situation nécessite une meilleure coordination des ressources humaines et matérielles.

1.1.4 Gestion des ressources

La **gestion des ressources** constitue un élément fondamental dans les systèmes administratifs modernes. Elle permet d'assurer une meilleure utilisation des moyens disponibles afin d'optimiser les performances organisationnelles.

a) Gestion des ressources humaines

Les ressources humaines regroupent :

- les techniciens ;
- les administrateurs ;
- les responsables informatiques ;
- les utilisateurs du système.

Une bonne gestion des ressources humaines permet :

- une meilleure répartition des tâches ;
- une organisation efficace des interventions ;

- une amélioration de la productivité ;
- une réduction du temps de traitement.

b) Gestion des ressources matérielles

Les ressources matérielles représentent l'ensemble des équipements utilisés dans les établissements scolaires :

- ordinateurs ;
- imprimantes ;
- équipements réseau ;
- serveurs ;
- équipements multimédias.

Ces équipements nécessitent :

- un suivi régulier ;
- des opérations de maintenance ;
- une gestion des interventions techniques ;
- une mise à jour permanente.

c) Gestion des ressources financières

Les opérations de maintenance informatique et l'acquisition des équipements représentent des coûts importants pour les directions de l'éducation. Une bonne gestion financière permet :

- de réduire les dépenses inutiles ;
- d'optimiser les investissements ;
- d'améliorer la planification budgétaire.

Type de ressource	Exemple
Ressources humaines	Techniciens, administrateurs
Ressources matérielles	Ordinateurs, imprimantes
Ressources financières	Budget maintenance
Ressources informationnelles	Données et historiques

Tableau 1.4 : Types de ressources gérées

La gestion efficace des ressources permet d'améliorer la qualité des services administratifs et techniques tout en garantissant une meilleure continuité des opérations informatiques au sein des établissements scolaires.

1.2 Limites des méthodes de gestion traditionnelles

Malgré l'évolution importante des technologies numériques et des systèmes d'information, plusieurs établissements scolaires et directions de l'éducation continuent d'utiliser des méthodes de gestion traditionnelles pour assurer le suivi des équipements informatiques et des interventions techniques. Ces méthodes reposent principalement sur des procédures manuelles telles que les documents papier, les registres administratifs, les appels téléphoniques et les échanges directs entre les différents acteurs. Bien que ces pratiques aient longtemps été

utilisées dans les administrations, elles présentent aujourd'hui plusieurs limites qui influencent directement l'efficacité des opérations administratives et techniques [9].

Les méthodes traditionnelles ne permettent pas une gestion rapide et organisée des informations, particulièrement dans les environnements où le volume des demandes et des interventions devient important. Dans les établissements scolaires modernes, les responsables techniques doivent gérer un grand nombre d'équipements informatiques répartis sur plusieurs structures éducatives. Cette situation rend les méthodes manuelles insuffisantes face aux besoins actuels de rapidité, de suivi et de traçabilité[9].

L'utilisation des procédures classiques provoque également des difficultés importantes dans la circulation des informations entre les établissements scolaires et les services administratifs. Les échanges d'informations réalisés à travers des documents papier ou des communications non centralisées augmentent les risques d'erreurs, de perte d'informations et de retard dans le traitement des demandes[10].

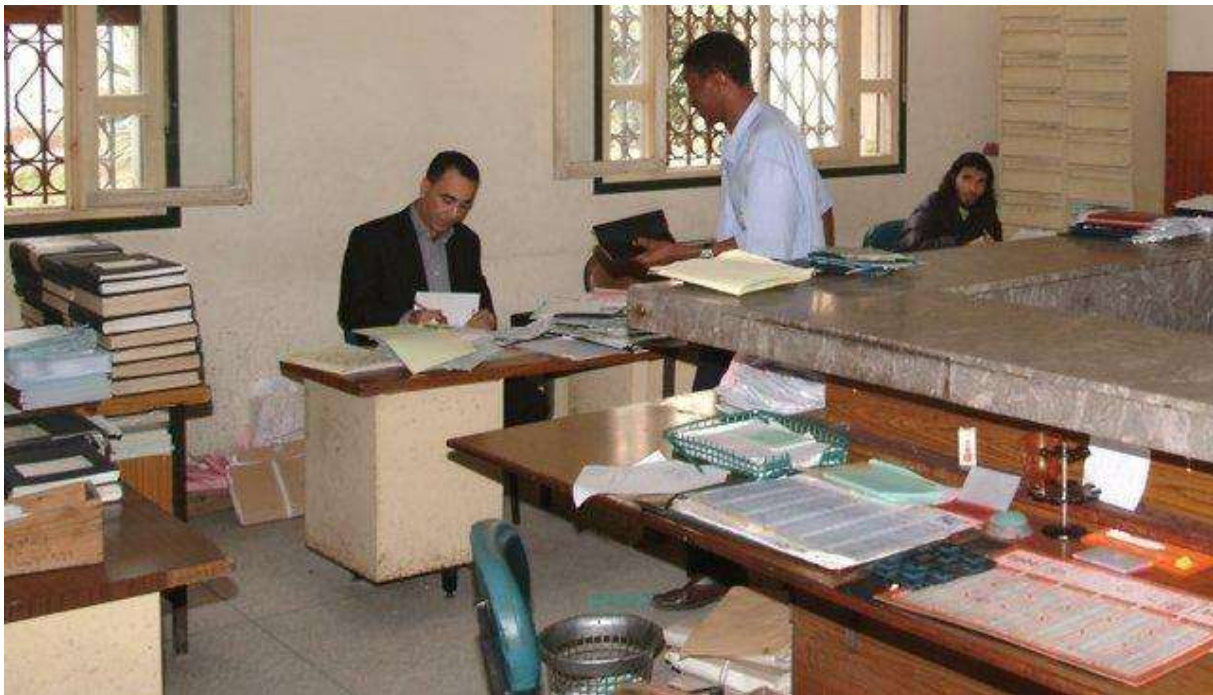


Figure 1.2 : Gestion administrative traditionnelle basée sur les documents papier

1.2.1 Les processus manuels et leurs inefficacités

Les processus manuels représentent l'ensemble des opérations administratives réalisées sans l'utilisation d'un système informatique centralisé. Dans plusieurs établissements scolaires, les demandes d'intervention technique et les demandes d'équipements sont encore enregistrées manuellement dans des registres ou à travers des formulaires papier. Cette méthode nécessite généralement plusieurs étapes administratives avant le traitement d'une demande, ce qui provoque une perte importante de temps et réduit l'efficacité globale du système [10].

Le traitement manuel des informations complique également la gestion des données administratives et techniques. Lorsqu'une panne informatique est signalée, les responsables doivent souvent rechercher les informations dans différents documents ou contacter plusieurs services afin d'obtenir les détails nécessaires concernant l'intervention. Cette méthode augmente considérablement le temps de traitement et ralentit la prise de décision [11].

L'absence d'automatisation provoque également plusieurs problèmes liés à l'organisation des informations. Les données peuvent être perdues, mal classées ou dupliquées, ce qui rend difficile le suivi des opérations techniques. De plus, les responsables administratifs ne disposent pas toujours d'un historique clair des interventions réalisées, ce qui limite la capacité de contrôle et d'évaluation des opérations effectuées[11].

Les systèmes manuels présentent aussi des limites importantes en matière de communication. Les échanges entre les établissements scolaires et les techniciens reposent souvent sur des appels téléphoniques ou des documents physiques, ce qui réduit la rapidité des interventions et augmente les risques de mauvaise transmission des informations[9].

Critère	Gestion manuelle	Gestion numérique
Traitement des demandes	Lent	Rapide
Organisation des données	Difficulté de classement	Centralisation automatique
Suivi des interventions	Limité	Suivi en temps réel
Risque d'erreurs	Élevé	Réduit
Communication	Non centralisée	Instantanée
Accès aux informations	Difficile	Rapide et sécurisé

Tableau 1.5 : Comparaison entre gestion manuelle et gestion numérique

Les inefficacités des processus manuels influencent directement la qualité des services administratifs et techniques. Plus le nombre d'établissements et d'équipements augmente, plus les méthodes traditionnelles deviennent difficiles à gérer. Cette situation montre clairement la nécessité d'intégrer des systèmes numériques capables d'automatiser les opérations administratives et d'assurer une meilleure organisation des informations[10].

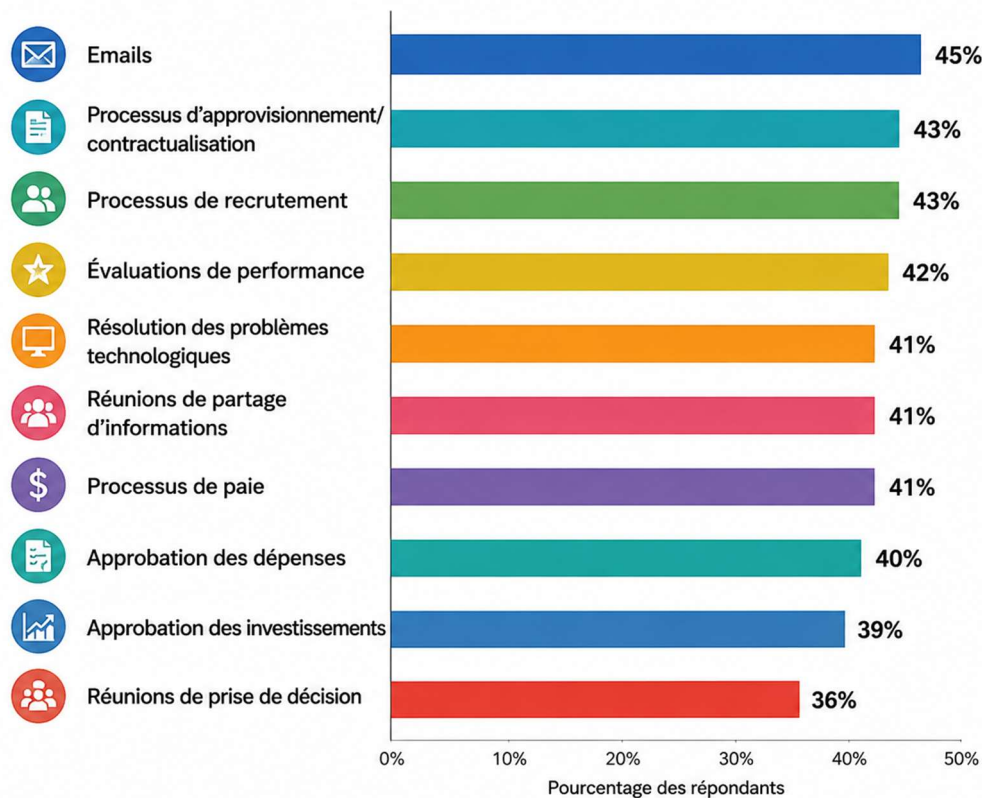


Figure 1.3 : Difficultés liées au traitement manuel des informations

La figure met en évidence les principales difficultés rencontrées dans les organisations utilisant des méthodes manuelles pour la gestion des informations et des processus administratifs. Les résultats montrent que les échanges d'emails représentent le problème le plus fréquent avec un taux de 45 %, ce qui reflète la difficulté de suivre et d'organiser les informations de manière efficace.

Les processus d'approvisionnement et de recrutement arrivent ensuite avec 43 %, montrant que les tâches administratives nécessitant plusieurs validations deviennent lentes et complexes lorsqu'elles sont réalisées manuellement. Les évaluations de performance atteignent 42 %, ce qui indique une difficulté importante dans le suivi et l'analyse des performances du personnel.

D'autres activités telles que la gestion des problèmes technologiques, les réunions de partage d'informations et les processus de paie présentent chacune un taux de 41 %. Cela démontre que le manque d'automatisation entraîne une perte de temps, des risques d'erreurs et une diminution de la productivité. Les processus d'approbation des dépenses et des investissements affichent respectivement 40 % et 39 %, tandis que les réunions de prise de décision enregistrent 36 %.

Cette figure montre clairement que les méthodes traditionnelles ne répondent plus efficacement aux besoins actuels des organisations. L'intégration d'un système de gestion informatisé permettrait d'améliorer la rapidité de traitement, de réduire les erreurs humaines et de faciliter le partage des informations entre les différents acteurs.

1.2.2 Les problèmes courants rencontrés par les gestionnaires

Les gestionnaires des systèmes informatiques au niveau des directions de l'éducation rencontrent quotidiennement plusieurs difficultés liées aux méthodes traditionnelles de gestion. Ces problèmes influencent directement l'organisation des interventions techniques, la qualité des services administratifs ainsi que la performance globale du système.

L'un des principaux problèmes rencontrés concerne l'absence de centralisation des données. Les informations relatives aux équipements, aux pannes et aux interventions sont souvent dispersées entre plusieurs documents et services administratifs. Cette dispersion rend la recherche des informations plus difficile et ralentit considérablement les opérations de traitement[11].

Le manque de suivi constitue également une difficulté importante. Dans plusieurs cas, les établissements scolaires ne disposent pas d'informations précises concernant l'état de leurs demandes ou les dates prévues d'intervention. Cette absence de visibilité provoque des retards dans les opérations techniques et réduit la qualité de communication entre les différents acteurs du système.

Les retards administratifs représentent un autre problème fréquent dans les méthodes traditionnelles. Les demandes doivent souvent passer par plusieurs étapes de validation manuelle avant d'être traitées, ce qui augmente le temps nécessaire pour organiser les interventions techniques. Cette situation peut affecter le fonctionnement des équipements informatiques et perturber les activités pédagogiques [10].

Les gestionnaires rencontrent également des difficultés liées à la traçabilité des opérations. Sans un système numérique centralisé, il devient difficile de conserver un historique précis des interventions réalisées, des équipements réparés ou des demandes traitées. Cette absence de traçabilité limite les capacités d'analyse et de contrôle des opérations administratives.

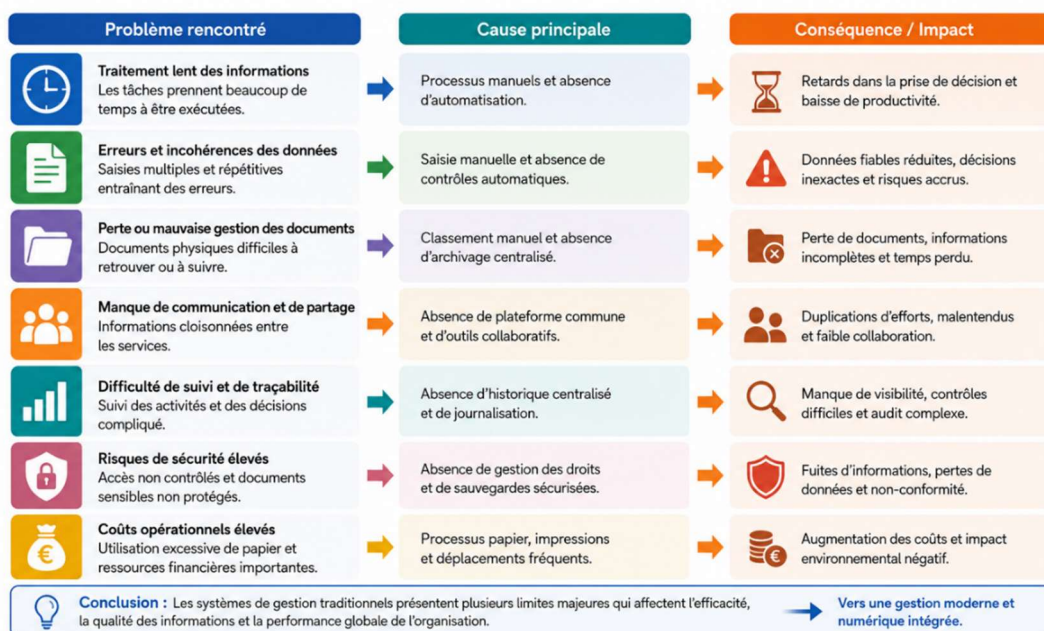


Figure 1.4 : Exemple des problèmes rencontrés dans les systèmes de gestion traditionnels

Les problèmes de communication constituent également un obstacle important dans les systèmes traditionnels. Les échanges entre les établissements scolaires, les techniciens et les responsables administratifs sont souvent réalisés de manière non organisée, ce qui provoque des retards dans la transmission des informations et complique la coordination des interventions techniques [9].

Par ailleurs, l'absence d'outils numériques d'analyse et de statistiques limite la capacité des responsables à évaluer les performances du système. Les gestionnaires ne peuvent pas facilement produire des rapports détaillés concernant le nombre de pannes, les délais d'intervention ou les équipements les plus concernés par les problèmes techniques.

Problème	Conséquence
Absence de centralisation	Difficulté d'accès aux informations
Retard administratif	Ralentissement des interventions
Manque de suivi	Mauvaise organisation des opérations
Faible communication	Difficulté de coordination
Absence de statistiques	Difficulté d'évaluation des performances
Mauvaise traçabilité	Perte d'historique des opérations

Tableau 1.6 : Principaux problèmes des méthodes traditionnelles

L'ensemble de ces limites montre clairement que les méthodes traditionnelles ne répondent plus efficacement aux besoins actuels des directions de l'éducation et des établissements scolaires. La multiplication des équipements informatiques et l'augmentation des besoins en maintenance nécessitent aujourd'hui l'utilisation de systèmes numériques modernes capables d'assurer une gestion centralisée, rapide et organisée des opérations administratives et techniques.

1.3 Vers l'automatisation de la gestion du système

Avec l'évolution des technologies numériques et l'augmentation des besoins administratifs et techniques, l'automatisation des systèmes de gestion est devenue une nécessité pour les organisations modernes. Les méthodes traditionnelles basées sur les documents papier et les traitements manuels ne permettent plus de répondre efficacement aux exigences actuelles de rapidité, de précision et de suivi des opérations. Dans ce contexte, les systèmes de gestion automatisés représentent une solution essentielle pour améliorer l'organisation des activités administratives et techniques.

L'automatisation consiste à utiliser des outils informatiques et des technologies numériques afin de réaliser automatiquement plusieurs opérations qui étaient auparavant effectuées manuellement. Cette approche permet de réduire les tâches répétitives, d'améliorer la qualité du traitement des informations et d'assurer une meilleure coordination entre les différents acteurs du système.

Dans le domaine de la gestion des équipements informatiques et des opérations de maintenance, les systèmes numériques jouent un rôle très important dans l'amélioration de la performance administrative. Grâce aux plateformes web modernes, les établissements scolaires peuvent signaler rapidement les pannes rencontrées et envoyer leurs demandes d'équipements à travers une interface simple et centralisée. Les administrateurs et les responsables techniques peuvent ensuite consulter les demandes, suivre les interventions et organiser les opérations de maintenance de manière plus efficace.

L'automatisation améliore également la rapidité de traitement des opérations administratives. Dans les systèmes manuels, le traitement d'une demande nécessite souvent plusieurs étapes administratives et des échanges physiques entre les différents services. Avec un système numérique, les informations sont automatiquement enregistrées dans une base de données centralisée, ce qui réduit considérablement le temps nécessaire au traitement des demandes et améliore la circulation des informations.

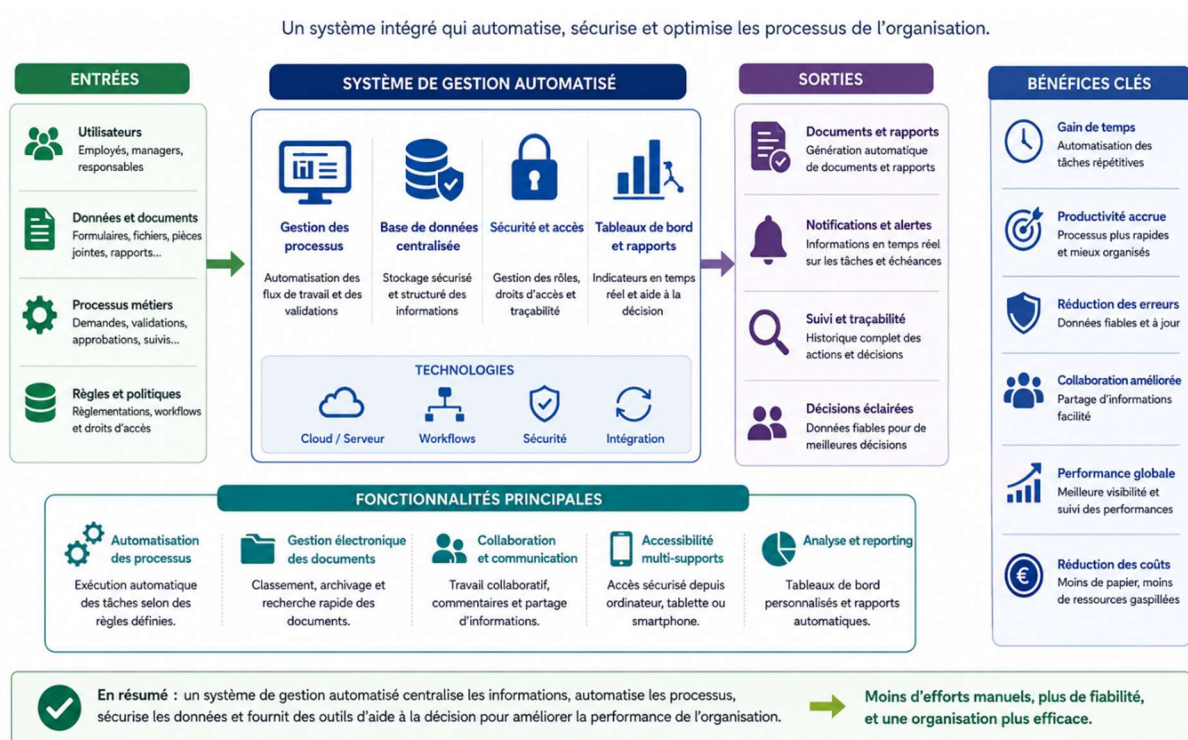


Figure 1.5 : Exemple d'un système de gestion automatisé

L'un des principaux avantages des systèmes automatisés réside dans la centralisation des données. Toutes les informations relatives aux équipements, aux pannes, aux interventions techniques et aux utilisateurs sont stockées dans une seule plateforme numérique. Cette centralisation permet aux responsables administratifs d'accéder rapidement aux informations nécessaires et facilite la gestion des opérations techniques.

Les systèmes automatisés permettent également d'améliorer la précision des opérations administratives. Les erreurs humaines liées à la saisie manuelle des informations, à la perte des documents ou à la duplication des données sont considérablement réduites grâce à l'utilisation des bases de données et des traitements informatiques automatisés. Cette amélioration de la précision contribue à renforcer la fiabilité du système et la qualité des services proposés.

L'automatisation améliore aussi la communication entre les différents acteurs du système. Les établissements scolaires, les techniciens et les administrateurs peuvent échanger les informations en temps réel à travers la plateforme numérique. Les notifications automatiques permettent aux utilisateurs d'être informés de l'état des demandes et des interventions techniques sans avoir recours aux procédures administratives classiques.

Fonction	Gestion traditionnelle	Gestion automatisée
Traitement des demandes	Manuel et lent	Automatique et rapide
Suivi des interventions	Limité	Temps réel
Organisation des données	Documents dispersés	Base de données centralisée
Communication	Non structurée	Instantanée
Production de rapports	Difficile	Automatique
Accès aux informations	Complexe	Rapide et sécurisé

Tableau 1.7 : Apports de l'automatisation dans la gestion du système

Les plateformes numériques modernes offrent également des outils de suivi et d'analyse permettant aux responsables administratifs de consulter les statistiques relatives aux opérations techniques. Grâce aux tableaux de bord et aux rapports automatisés, les responsables peuvent analyser :

- le nombre de pannes enregistrées ;
- les délais moyens d'intervention ;
- les équipements les plus concernés par les problèmes techniques ;
- le nombre de demandes traitées ;
- les performances des opérations de maintenance.

Ces fonctionnalités facilitent la prise de décision et permettent une meilleure planification des ressources techniques et financières.

L'expérience utilisateur représente également un élément important dans les systèmes automatisés. Les plateformes web modernes sont conçues pour offrir des interfaces simples, ergonomiques et faciles à utiliser. Les utilisateurs peuvent accéder rapidement aux différentes fonctionnalités du système sans avoir besoin de connaissances techniques avancées. Une bonne expérience utilisateur contribue à améliorer l'efficacité du système et facilite son adoption par les différents acteurs.

Dans le cadre de notre projet, la plateforme **EduSPS** représente une solution numérique permettant d'automatiser la gestion des pannes informatiques et des demandes d'équipements au niveau des établissements scolaires et de la Direction de l'Éducation. Cette plateforme vise à centraliser les opérations administratives et techniques afin d'améliorer l'organisation des interventions, réduire les délais de traitement et assurer un meilleur suivi des équipements informatiques.

Le système proposé permettra notamment :

- l'enregistrement numérique des demandes ;
- le suivi des interventions techniques ;
- la gestion centralisée des équipements ;
- la consultation des historiques ;
- l'amélioration de la communication entre les acteurs ;
- la production de statistiques et de rapports.

Grâce à l'automatisation des opérations administratives et techniques, les directions de l'éducation pourront améliorer l'efficacité de leurs services informatiques et assurer une meilleure gestion des ressources disponibles. Cette transformation numérique représente aujourd'hui une étape essentielle dans la modernisation des systèmes de gestion éducatifs et administratifs.

Avantage	Description
Centralisation des données	Toutes les informations sont regroupées dans une seule plateforme
Rapidité de traitement	Réduction du temps de gestion des demandes
Traçabilité	Historique complet des opérations
Réduction des erreurs	Diminution des erreurs humaines
Communication améliorée	Échanges rapides entre les acteurs
Sécurité des données	Protection et sauvegarde des informations

Tableau 1.8 : Avantages des systèmes automatisés

L'automatisation des systèmes de gestion constitue donc une solution moderne et efficace permettant de répondre aux besoins croissants des établissements scolaires et des directions de l'éducation. Elle offre des outils performants capables d'améliorer l'organisation administrative, la qualité des interventions techniques et l'efficacité globale des opérations de maintenance informatique.

Conclusion

Dans ce chapitre, nous avons présenté les concepts généraux liés à la gestion des installations et des ressources informatiques au sein des établissements scolaires et des directions de l'éducation. Nous avons d'abord étudié la notion de gestion ainsi que les principes d'organisation et de fonctionnement des systèmes administratifs et techniques. Cette étude a permis de montrer l'importance de la gestion dans l'amélioration des performances organisationnelles et dans la coordination des différentes opérations liées aux équipements informatiques et aux interventions techniques.

Nous avons également analysé les principales limites des méthodes de gestion traditionnelles basées sur les procédures manuelles et les documents papier. Cette analyse a mis en évidence plusieurs problèmes tels que le manque de suivi des interventions, les retards administratifs, la difficulté d'accès aux informations et l'absence de centralisation des données. Ces limites influencent directement l'efficacité des services techniques et compliquent la gestion des opérations de maintenance informatique.

Par ailleurs, nous avons démontré que l'automatisation des systèmes de gestion représente aujourd'hui une solution essentielle pour améliorer l'organisation administrative et technique. Les plateformes numériques permettent de centraliser les informations, automatiser les opérations administratives, améliorer la communication entre les acteurs et assurer un suivi plus efficace des demandes et des interventions techniques. L'intégration des systèmes numériques contribue également à améliorer la rapidité de traitement, réduire les erreurs humaines et renforcer la qualité des services proposés.

Ainsi, l'étude réalisée dans ce chapitre montre clairement la nécessité de mettre en place des systèmes de gestion automatisés capables de répondre aux besoins croissants des établissements scolaires et des directions de l'éducation. Cette analyse constitue une base théorique importante pour le chapitre suivant, qui sera consacré à l'analyse des besoins, à la conception UML ainsi qu'à la réalisation de la plateforme web **EduSPS** destinée à la gestion et au suivi des pannes et des demandes d'équipements informatiques.

Chapitre 2 : Analyse et conception de la plateforme EduSPS

Introduction

Après avoir présenté dans le chapitre précédent les concepts généraux liés à la gestion des installations informatiques, les limites des méthodes traditionnelles ainsi que l'importance de l'automatisation dans l'amélioration des performances administratives et techniques, il est désormais nécessaire de s'intéresser à l'étude et à la conception d'une solution répondant aux besoins identifiés.

Le développement des systèmes d'information modernes a permis l'émergence de nombreuses plateformes de gestion automatisées destinées à faciliter le traitement des opérations administratives, le suivi des interventions techniques et la gestion des ressources. Ces solutions offrent des fonctionnalités avancées permettant d'améliorer la productivité, la qualité des services et la communication entre les différents acteurs d'une organisation.

Dans le cadre de notre projet, il est important d'étudier les systèmes existants afin d'identifier leurs caractéristiques, leurs avantages et leurs limites. Cette analyse permettra de mieux comprendre les besoins du domaine étudié et de proposer une solution adaptée au contexte de la Direction de l'Éducation et des établissements scolaires.

Ainsi, ce chapitre est consacré à l'analyse, à la conception et à l'implémentation du système proposé **EduSPS**, une plateforme web dédiée à la gestion et au suivi des pannes informatiques ainsi qu'aux demandes d'équipements. Nous commencerons par une revue des systèmes de gestion automatisés existants, suivie d'une présentation détaillée de la solution proposée. Ensuite, nous présenterons une étude comparative mettant en évidence les différences entre les solutions existantes et notre système. Le chapitre abordera également la modélisation et la conception du système à travers les diagrammes UML, l'architecture générale de l'application, la conception de la base de données ainsi que les technologies utilisées pour le développement. Enfin, nous présenterons les principales interfaces réalisées et les fonctionnalités implémentées dans l'application.

L'objectif principal de ce chapitre est de démontrer la démarche suivie pour concevoir et développer une solution informatique capable d'améliorer la gestion des pannes et des demandes d'équipements, tout en répondant aux besoins réels des utilisateurs et aux exigences de la transformation numérique dans le secteur éducatif.

2.1 Revue des systèmes de gestion automatisés existants

L'évolution des technologies de l'information a favorisé le développement de nombreux systèmes de gestion automatisés destinés à améliorer l'organisation des activités administratives et techniques au sein des organisations. Ces systèmes permettent de centraliser les données, de faciliter la communication entre les différents acteurs et d'automatiser plusieurs processus de gestion. Dans le domaine de la maintenance informatique et du support technique, plusieurs solutions ont été développées afin de répondre aux besoins des entreprises, des administrations et des établissements publics.

L'étude des systèmes existants constitue une étape importante dans tout projet de développement. Elle permet d'identifier les fonctionnalités proposées par les solutions disponibles, d'analyser leurs avantages et leurs limites, puis de définir les caractéristiques de la solution à concevoir. Cette démarche contribue à éviter la reproduction des insuffisances observées dans les systèmes existants et à proposer une solution mieux adaptée aux besoins réels des utilisateurs.

Dans le cadre de notre projet, nous avons étudié plusieurs systèmes de gestion automatisés largement utilisés dans le domaine du support technique et de la gestion des interventions informatiques. Parmi les solutions les plus connues figurent **GLPI**, **Freshservice**, **Jira Service Management** et **OTRS (Znuny)**. Ces plateformes offrent différentes fonctionnalités permettant la gestion des incidents, des demandes de services, des équipements informatiques et du suivi des interventions techniques.

2.1.1 Présentation des systèmes existants

I. **GLPI (Gestionnaire Libre de Parc Informatique) :**

GLPI est une solution open source largement utilisée pour la gestion des parcs informatiques, des équipements matériels et des tickets d'assistance. Développée initialement en France, cette plateforme permet aux organisations de gérer leurs ressources informatiques à travers une interface web centralisée. GLPI offre plusieurs fonctionnalités telles que la gestion des utilisateurs, l'inventaire du matériel, le suivi des incidents et la gestion des interventions techniques. Selon la documentation officielle de GLPI, le système est conçu pour améliorer la traçabilité des équipements et optimiser les processus de support informatique [12].

GLPI est particulièrement apprécié dans les administrations publiques et les établissements éducatifs grâce à sa flexibilité et à son caractère open source. Le système permet également la génération de rapports statistiques et le suivi détaillé des interventions réalisées.

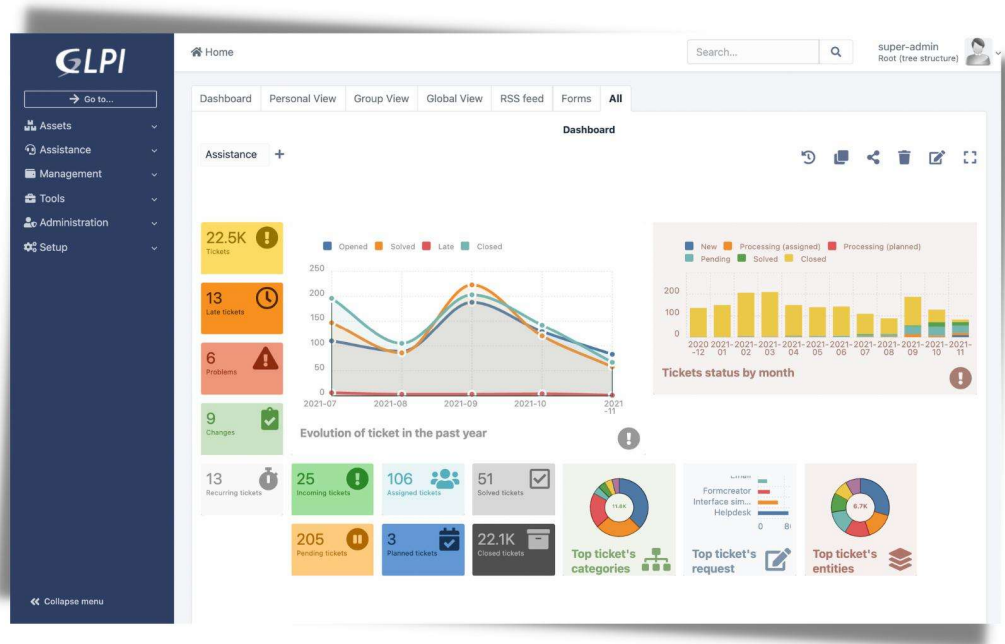


Figure 2.1 : Interface générale du système GLPI

II. ira Service Management :

Jira Service Management est une plateforme développée par Atlassian destinée à la gestion des services informatiques et à la gestion des incidents. Cette solution est largement utilisée dans les entreprises et les organisations ayant besoin d'un système performant pour le traitement des demandes et le suivi des opérations techniques. Jira permet l'automatisation des workflows, la gestion des tickets et l'intégration avec plusieurs outils de développement et de collaboration [13].

Le système offre également des fonctionnalités avancées d'analyse et de reporting permettant aux responsables de suivre les performances des équipes techniques et d'évaluer la qualité des services fournis.

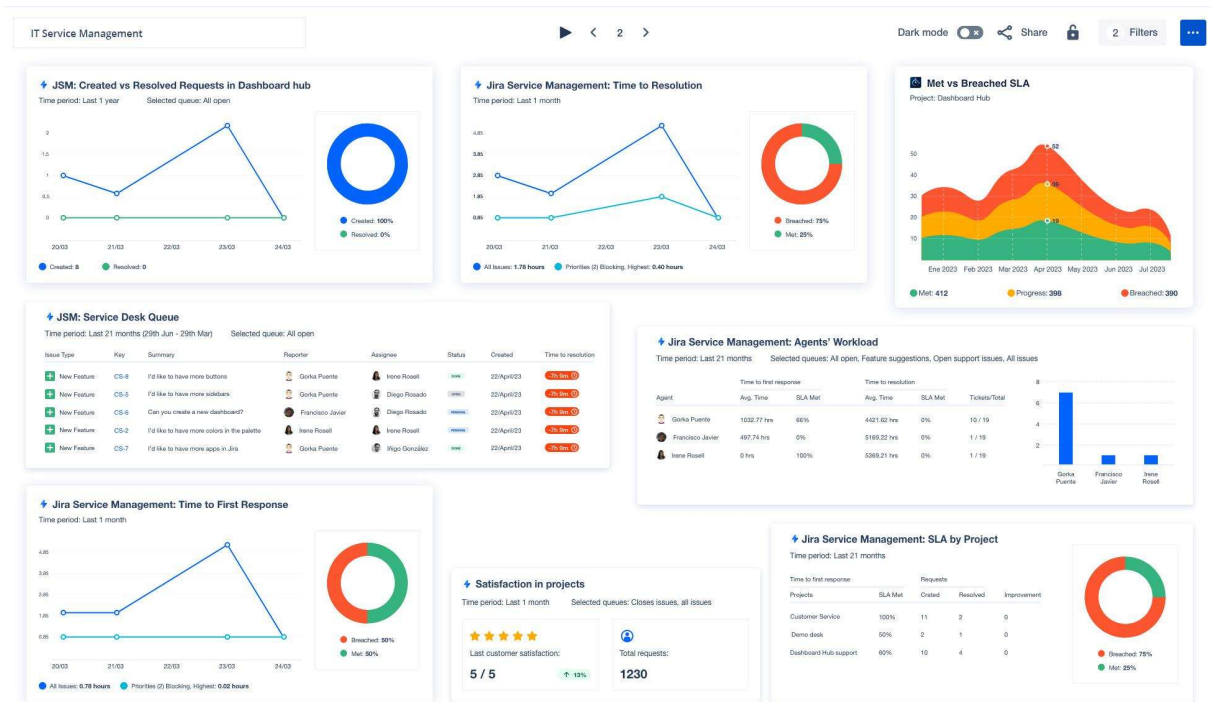


Figure 2.2 : Exemple d'interface Jira Service Management

III. Freshservice

Freshservice est une solution cloud spécialisée dans la gestion des services informatiques (ITSM). Cette plateforme propose des fonctionnalités modernes de gestion des incidents, des demandes de services et des actifs informatiques. Freshservice utilise des technologies d'automatisation avancées permettant de réduire les délais de traitement et d'améliorer la qualité des services [14].

Grâce à son interface intuitive, Freshservice facilite l'utilisation du système par les utilisateurs non techniques et permet une gestion efficace des opérations de maintenance informatique.

IV. OTRS (Znuny)

OTRS, devenu aujourd'hui Znuny, est un système open source destiné à la gestion des tickets et du support technique. Cette solution permet aux organisations de centraliser les demandes d'assistance et d'améliorer la communication entre les utilisateurs et les équipes techniques. Le système est particulièrement utilisé dans les centres de support et les services informatiques nécessitant une gestion structurée des interventions [15]. Znuny offre des fonctionnalités de suivi détaillé des incidents ainsi qu'un système de notification permettant d'améliorer la réactivité des équipes techniques.

2.1.2 Analyse critique de leurs points forts et faiblesses

L'analyse des solutions étudiées permet d'identifier plusieurs avantages communs liés à l'automatisation des opérations administratives et techniques. Ces systèmes offrent généralement une centralisation des données, un suivi efficace des demandes et une amélioration de la communication entre les utilisateurs et les responsables techniques.

GLPI se distingue par son caractère open source et sa capacité à gérer simultanément les équipements informatiques et les interventions techniques. Toutefois, son interface peut sembler complexe pour les utilisateurs débutants et certaines fonctionnalités avancées nécessitent une configuration spécifique [12].

Jira Service Management offre des fonctionnalités puissantes d'automatisation et de gestion des workflows. Cependant, cette solution présente un coût relativement élevé et son déploiement nécessite souvent des compétences techniques avancées [13].

Freshservice propose une interface moderne et intuitive qui facilite l'expérience utilisateur. Son principal inconvénient réside dans son modèle économique basé sur un abonnement, ce qui peut représenter un coût important pour certaines organisations publiques ou éducatives [14].

Quant à Znuny, il constitue une solution flexible et open source permettant une gestion efficace des tickets. Néanmoins, son interface utilisateur reste moins moderne comparativement aux plateformes récentes et certaines fonctionnalités nécessitent des extensions supplémentaires [15].

Système	Points forts	Points faibles
GLPI	Open source, gestion du parc informatique, suivi des incidents	Interface complexe
Jira Service Management	Automatisation avancée, reporting puissant	Coût élevé
Freshservice	Interface moderne, simplicité d'utilisation	Solution payante
Znuny	Open source, gestion efficace des tickets	Interface moins moderne

Tableau 2.1 : Analyse des points forts et faiblesses

2.1.2 Étude comparative des différentes solutions

L'étude comparative permet d'identifier les fonctionnalités les plus importantes des systèmes existants et de déterminer les éléments qui peuvent être intégrés dans la solution proposée. Les plateformes étudiées répondent principalement aux besoins de gestion des incidents et du support technique, mais elles ne sont pas spécifiquement conçues pour le contexte des directions de l'éducation et des établissements scolaires. Dans le cadre de notre projet, plusieurs besoins spécifiques ont été identifiés, notamment la gestion des demandes d'équipements informatiques, le suivi des pannes au niveau des établissements scolaires et la centralisation des interventions techniques au sein de la Direction de l'Éducation. Ces exigences nécessitent le développement d'une solution adaptée au contexte éducatif.

Critère	GLPI	Jira SM	Freshservice	Znuny
Gestion des tickets	Oui	Oui	Oui	Oui
Gestion des équipements	Oui	Partielle	Oui	Non
Gestion des établissements scolaires	Non	Non	Non	Non
Suivi des pannes	Oui	Oui	Oui	Oui
Interface web	Oui	Oui	Oui	Oui
Open source	Oui	Non	Non	Oui
Adaptation au secteur éducatif	Faible	Faible	Faible	Faible

Tableau 2.2 : Étude comparative des systèmes existants

L'analyse comparative montre que les systèmes existants proposent plusieurs fonctionnalités intéressantes en matière de gestion des incidents et des équipements. Cependant, aucune des solutions étudiées n'est spécifiquement adaptée aux besoins de la Direction de l'Éducation. Cette observation justifie le développement de la plateforme **EduSPS**, qui vise à fournir une solution spécialisée répondant aux exigences du secteur éducatif tout en intégrant les avantages offerts par les systèmes de gestion modernes.

2.2 Présentation du système proposé

Après l'étude des différentes solutions existantes dans le domaine de la gestion des incidents et de la maintenance informatique, il apparaît que la plupart des systèmes disponibles offrent des fonctionnalités générales destinées à divers secteurs d'activité. Toutefois, ces solutions ne prennent pas toujours en considération les besoins spécifiques du secteur éducatif, notamment en matière de gestion des pannes informatiques et des demandes d'équipements au sein des établissements scolaires. Afin de répondre à ces besoins particuliers, nous proposons le développement d'une plateforme web nommée **EduSPS**, conçue spécifiquement pour la **Direction de l'Éducation** et les **établissements scolaires**. Cette plateforme vise à moderniser et automatiser les processus liés à la gestion des pannes informatiques, aux demandes d'équipements et au suivi des interventions techniques. Grâce à une architecture centralisée et à une interface web accessible, le système permettra d'améliorer la communication entre les différents acteurs et d'assurer une meilleure organisation des opérations administratives et techniques.

Le développement de cette solution s'inscrit dans le cadre de la transformation numérique des services administratifs. En remplaçant les méthodes traditionnelles basées sur les documents papier et les échanges manuels, EduSPS permettra de

centraliser les informations, d'améliorer la traçabilité des opérations et de réduire les délais de traitement des demandes.

2.2.1 Introduction du système proposé

EduSPS est une plateforme web de gestion et de suivi des pannes informatiques et des demandes d'équipements destinée aux établissements scolaires et aux services techniques de la Direction de l'Éducation. Le système a été conçu pour répondre aux difficultés observées dans les méthodes de gestion traditionnelles, notamment le manque de suivi des interventions, la dispersion des informations et les retards dans le traitement des demandes.

La plateforme repose sur un principe de centralisation des données, permettant à tous les acteurs concernés d'accéder aux informations nécessaires selon leurs rôles et leurs responsabilités. Les établissements scolaires peuvent signaler les pannes rencontrées ou soumettre des demandes d'équipements à travers une interface simple et intuitive. De leur côté, les administrateurs et les responsables techniques peuvent consulter les demandes reçues, assurer leur traitement et suivre l'évolution des interventions.

L'objectif principal de cette plateforme est d'améliorer l'efficacité des opérations administratives et techniques tout en garantissant une meilleure traçabilité des actions réalisées. Grâce à une gestion numérique centralisée, les informations deviennent accessibles en temps réel, ce qui facilite la prise de décision et améliore la qualité des services proposés.

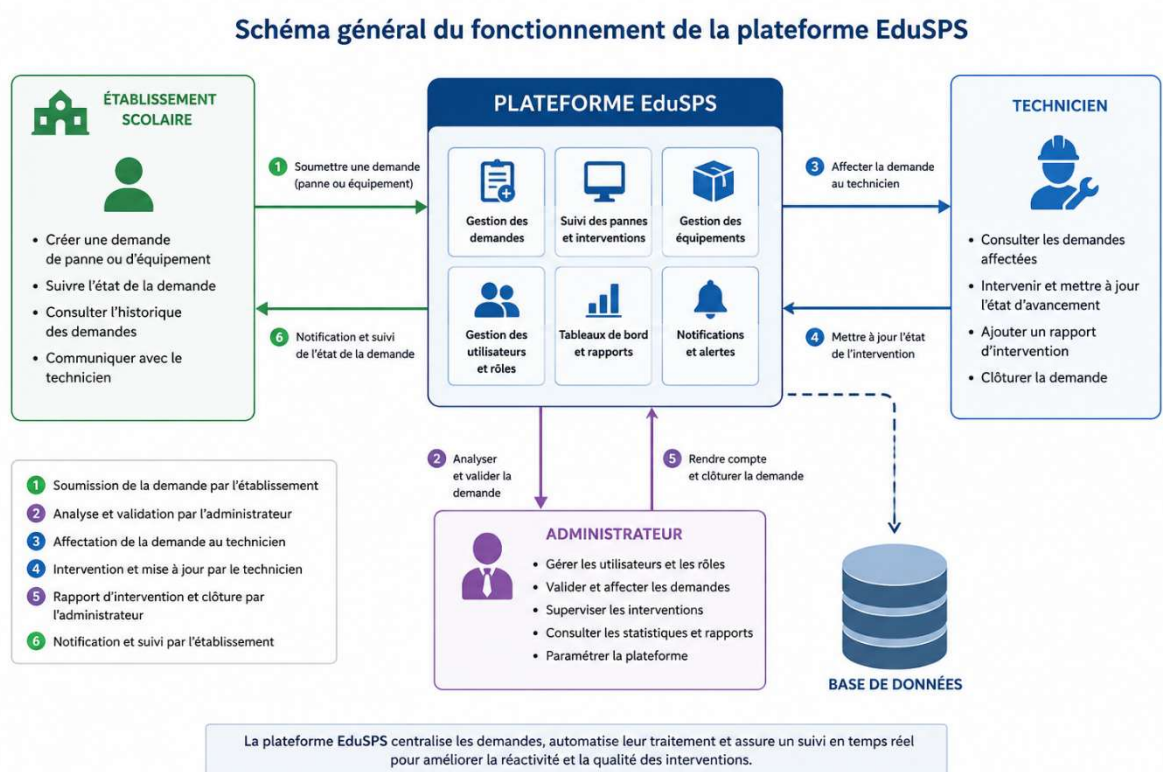


Figure 2.3 : Schéma général du fonctionnement de la plateforme EduSPS

2.2.2 Objectifs du système proposé

La plateforme **EduSPS** a été développée afin d'atteindre plusieurs objectifs liés à l'amélioration de la gestion informatique au sein des établissements scolaires et de la Direction de l'Éducation.

Le premier objectif consiste à **centraliser la gestion des pannes informatiques**. Grâce à la plateforme, les établissements pourront déclarer rapidement les problèmes rencontrés sans avoir recours aux procédures administratives classiques. Toutes les informations seront enregistrées dans une base de données unique permettant un accès rapide et sécurisé.

Le deuxième objectif est d'**améliorer le suivi des interventions techniques**. Chaque demande enregistrée dans le système pourra être suivie depuis sa création jusqu'à sa clôture. Cette fonctionnalité permettra aux établissements de connaître l'état d'avancement de leurs demandes et aux responsables de mieux organiser les opérations de maintenance.

Un autre objectif important concerne la **gestion des demandes d'équipements informatiques**. Les établissements scolaires pourront soumettre leurs besoins en matériel informatique directement à travers la plateforme. Les responsables administratifs disposeront ainsi d'un outil centralisé pour consulter et traiter les demandes reçues.

La plateforme vise également à **améliorer la communication** entre les établissements scolaires, les techniciens et les responsables administratifs. Les échanges d'informations seront réalisés à travers un système unique, ce qui permettra de réduire les délais de transmission et d'améliorer la coordination des interventions.

Enfin, le système a pour objectif de fournir des **statistiques et des indicateurs de suivi** permettant aux responsables de mieux évaluer les performances des services techniques et de prendre des décisions basées sur des données fiables.

Objectif	Description
Centralisation des données	Regrouper toutes les informations dans une plateforme unique
Gestion des pannes	Faciliter la déclaration et le suivi des incidents informatiques
Gestion des équipements	Simplifier les demandes d'équipements informatiques
Suivi des interventions	Assurer la traçabilité des opérations techniques
Amélioration de la communication	Faciliter les échanges entre les acteurs
Aide à la décision	Fournir des statistiques et des indicateurs de suivi

Tableau 2.3 : Objectifs principaux de la plateforme EduSPS

2.2.3 Principales fonctionnalités du système

La plateforme **EduSPS** intègre plusieurs fonctionnalités permettant de répondre aux besoins des utilisateurs et d'assurer une gestion efficace des opérations informatiques.

La première fonctionnalité concerne la **gestion des pannes informatiques**. Les établissements scolaires peuvent déclarer les incidents rencontrés en précisant les informations nécessaires telles que la description de la panne, la date de signalement et le niveau de priorité. Ces informations sont automatiquement enregistrées dans le système et mises à disposition des responsables techniques.

La deuxième fonctionnalité est liée à la **gestion des demandes d'équipements informatiques**. Les établissements peuvent soumettre des demandes concernant l'acquisition ou le remplacement d'équipements informatiques. Chaque demande est enregistrée et peut être consultée par les responsables administratifs.

Le système offre également une fonctionnalité de **suivi des demandes et des interventions**. Les utilisateurs peuvent consulter l'état de leurs demandes et connaître les différentes étapes de traitement. Cette fonctionnalité améliore la transparence et réduit les incertitudes liées au suivi des opérations.

Une autre fonctionnalité importante est la **gestion des établissements scolaires**.

L'administrateur peut enregistrer les établissements, gérer leurs informations et attribuer les accès nécessaires aux utilisateurs du système.

La plateforme comprend également un **tableau de bord administratif** permettant de visualiser rapidement les principales informations relatives aux demandes enregistrées, aux interventions réalisées et aux statistiques du système.

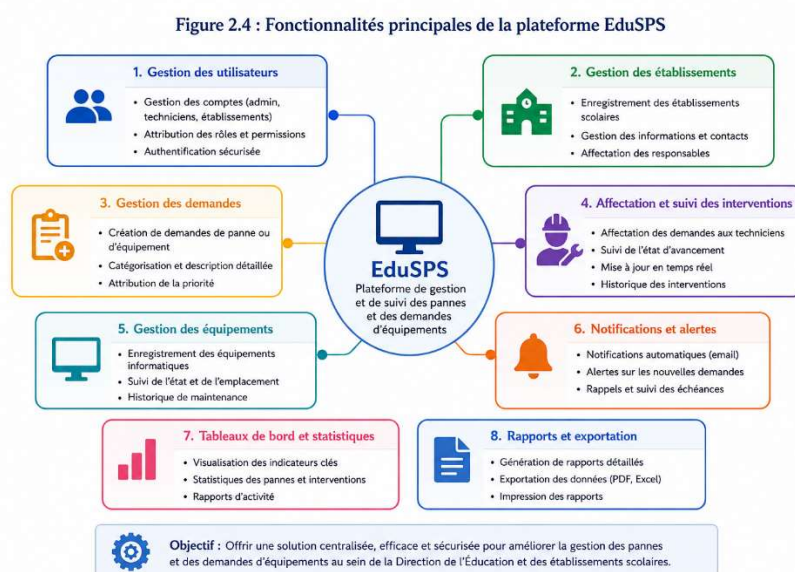


Figure 2.4 : Fonctionnalités principales de la plateforme EduSPS

Ainsi, la plateforme **EduSPS** constitue une solution adaptée aux besoins de la Direction de l'Éducation en proposant un environnement numérique centralisé permettant d'améliorer la gestion des pannes informatiques, des demandes d'équipements et des opérations de maintenance. Cette solution servira de base pour les étapes de conception et de réalisation présentées dans les sections suivantes.

2.3 Analyse comparative

L'étude des systèmes de gestion automatisés présentée dans la section précédente a permis d'identifier plusieurs solutions reconnues dans le domaine de la gestion des incidents, de la maintenance informatique et du support technique. Chaque système propose des fonctionnalités répondant à des besoins spécifiques, mais aucun d'entre eux n'est entièrement conçu pour le contexte particulier de la Direction de l'Éducation et des établissements scolaires.

Dans le cadre de ce projet, il est donc nécessaire de comparer les solutions existantes avec la plateforme proposée **EduSPS** afin de mettre en évidence les caractéristiques qui distinguent notre système. Cette comparaison permet d'évaluer la capacité d'EduSPS à répondre aux besoins identifiés lors de l'analyse du problème et à offrir une solution adaptée au secteur éducatif.

L'analyse porte sur plusieurs critères importants tels que la gestion des pannes informatiques, la gestion des demandes d'équipements, la prise en compte des établissements scolaires, le suivi des interventions, la simplicité d'utilisation et l'adaptation au contexte de la Direction de l'Éducation.

Critères	GLPI	Jira Service Management	Freshservice	Znuny	EduSPS
Gestion des pannes informatiques	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui
Gestion des demandes d'équipements	Partielle	Non	Partielle	Non	Oui
Gestion des établissements scolaires	Non	Non	Non	Non	Oui
Suivi des interventions techniques	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui
Tableau de bord statistique	Oui	Oui	Oui	Limité	Oui
Interface web moderne	Moyenne	Oui	Oui	Moyenne	Oui
Centralisation des données	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui
Adaptation au secteur éducatif	Faible	Faible	Faible	Faible	Élevée
Personnalisation selon les besoins du projet	Limitée	Limitée	Limitée	Moyenne	Élevée
Coût d'utilisation	Gratuit (Open Source)	Élevé	Élevé	Gratuit (Open Source)	Faible
Simplicité d'utilisation	Moyenne	Moyenne	Élevée	Moyenne	Élevée

Tableau 2.4 : Analyse comparative entre les systèmes existants et la solution proposée

L'analyse du tableau montre que les solutions existantes disposent de fonctionnalités avancées en matière de gestion des incidents et de support technique. Toutefois, ces plateformes ont été conçues pour des contextes généraux et ne prennent pas en considération certaines spécificités liées au secteur éducatif. Par exemple, elles ne proposent pas une gestion dédiée aux établissements scolaires ni un mécanisme adapté au traitement des demandes d'équipements provenant des écoles, collèges et lycées.

La plateforme **GLPI** constitue une solution complète pour la gestion du parc informatique et des incidents. Cependant, son interface peut paraître complexe pour certains utilisateurs et son utilisation nécessite souvent une phase de configuration importante afin de répondre à des besoins spécifiques. De plus, elle n'intègre pas nativement une gestion adaptée aux structures éducatives.

Jira Service Management offre des fonctionnalités avancées de gestion des services informatiques et d'automatisation des processus. Malgré sa puissance, cette solution reste principalement destinée aux entreprises et son coût peut représenter une contrainte pour certaines administrations publiques ou établissements éducatifs.

Freshservice se distingue par son interface moderne et sa facilité d'utilisation. Néanmoins, il s'agit d'une solution commerciale reposant sur un abonnement, ce qui peut limiter son adoption dans des environnements disposant de ressources financières limitées.

Znuny, quant à lui, est une solution open source efficace pour la gestion des tickets d'assistance. Cependant, ses fonctionnalités sont davantage orientées vers le support technique classique et ne couvrent pas spécifiquement les besoins liés à la gestion des établissements scolaires et des équipements éducatifs.

Face à ces limites, la plateforme **EduSPS** a été conçue pour répondre directement aux besoins de la Direction de l'Éducation. Contrairement aux solutions étudiées, elle intègre à la fois la gestion des pannes informatiques, la gestion des demandes d'équipements, le suivi des interventions techniques et la gestion des établissements scolaires dans un environnement unique et centralisé. Cette approche permet de simplifier les procédures administratives et d'améliorer la coordination entre les différents acteurs du système.

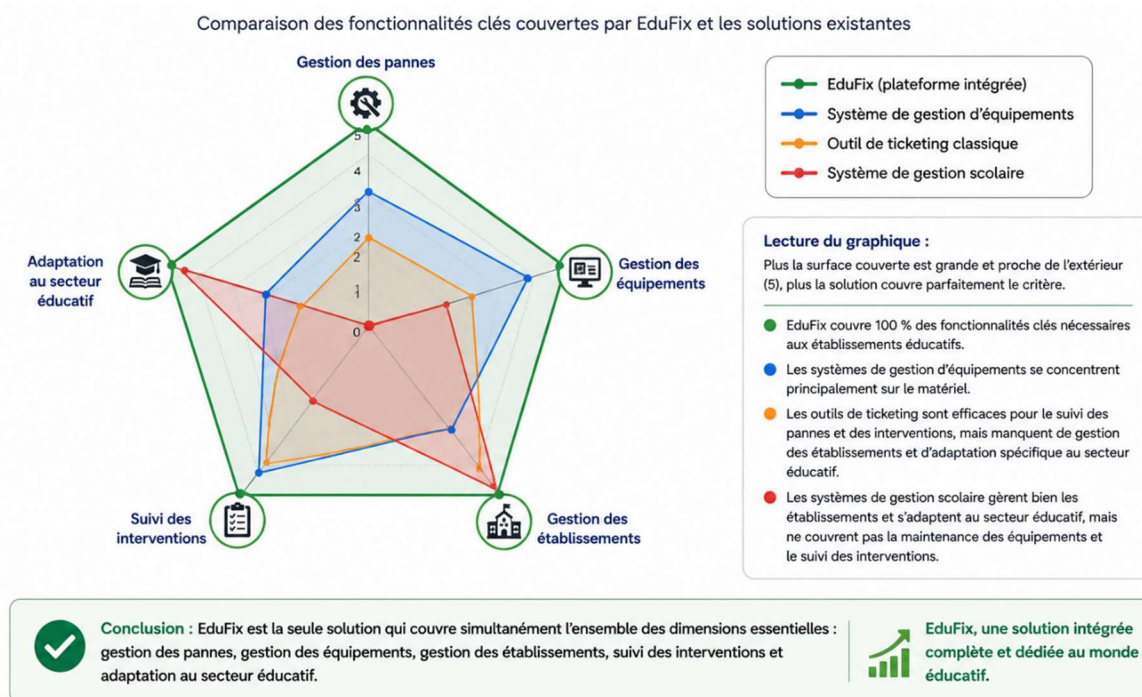


Figure 2.5 : Positionnement de la plateforme EduSPS par rapport aux solutions existantes

Cette figure présente une comparaison entre la plateforme EduSPS et les solutions existantes selon cinq critères essentiels : la gestion des pannes, la gestion des équipements, la gestion des établissements, le suivi des interventions et l'adaptation au secteur éducatif. Le diagramme radar met en évidence que la plateforme EduSPS couvre simultanément l'ensemble de ces dimensions, contrairement aux autres solutions qui se concentrent généralement sur un domaine spécifique.

Les systèmes de gestion d'équipements offrent principalement des fonctionnalités liées à l'inventaire et au suivi du matériel, tandis que les outils de ticketing sont davantage orientés vers la gestion des incidents et des interventions. De leur côté, les systèmes de gestion scolaire répondent aux besoins administratifs et pédagogiques des établissements, mais intègrent rarement des mécanismes avancés de maintenance des équipements. Grâce à son approche intégrée, EduSPS permet de centraliser la gestion des équipements, le traitement des pannes, le suivi des interventions techniques ainsi que l'administration des établissements scolaires au sein d'une seule plateforme. Cette couverture fonctionnelle complète constitue un avantage majeur pour les établissements éducatifs souhaitant améliorer l'efficacité de leur gestion et optimiser la maintenance de leurs ressources matérielles.

En outre, EduSPS a été développé en tenant compte des besoins réels observés sur le terrain. Son interface a été conçue pour être simple et intuitive, permettant aux utilisateurs de réaliser leurs opérations sans nécessiter de compétences techniques avancées. La plateforme offre également une meilleure adaptation au contexte éducatif grâce à une organisation spécifique des établissements et à une gestion centralisée des demandes. Cette analyse comparative confirme ainsi la pertinence de la solution proposée et justifie le développement de la plateforme EduSPS comme réponse aux limites observées dans les systèmes existants. Les sections suivantes seront consacrées à la modélisation et à la

conception détaillée de cette solution afin de présenter son architecture, son fonctionnement et les technologies utilisées pour sa réalisation.

2.4 Analyse des besoins et conception

Après avoir étudié les solutions existantes et présenté la plateforme proposée **EduSPS**, cette section est consacrée à la modélisation et à la conception du système. Cette étape représente une phase essentielle dans le cycle de développement, puisqu'elle permet de définir la structure du système, ses fonctionnalités ainsi que les interactions entre ses différents composants avant la phase d'implémentation.

Afin d'assurer une conception claire et cohérente, nous avons utilisé le langage de modélisation **UML (Unified Modeling Language)** qui constitue aujourd'hui un standard largement utilisé dans le domaine du génie logiciel. UML permet de représenter graphiquement les besoins fonctionnels du système, les interactions entre les acteurs ainsi que l'organisation des données et des composants logiciels.

Dans le cadre du projet **EduSPS**, plusieurs diagrammes UML ont été réalisés afin de modéliser les différentes fonctionnalités du système. Ces diagrammes permettent de mieux comprendre le comportement de l'application et facilitent sa réalisation.

2.4.1 Modélisation fonctionnelle

La modélisation fonctionnelle a pour objectif d'identifier les différents acteurs du système ainsi que les services qui leur sont proposés. Elle permet de représenter les besoins fonctionnels de l'application et les interactions entre les utilisateurs et le système.

Le diagramme de cas d'utilisation représente les fonctionnalités offertes par la plateforme ainsi que les acteurs qui interagissent avec celle-ci.

Dans notre système, trois acteurs principaux ont été identifiés :

- **L'Établissement scolaire**, qui peut signaler une panne, créer une demande d'équipement et suivre l'état de ses demandes.
- **L'Administrateur**, chargé de gérer les utilisateurs, consulter les demandes, affecter les pannes aux techniciens et consulter les statistiques.
- **Le Technicien**, responsable du traitement des pannes qui lui sont attribuées et de la mise à jour de leur état.

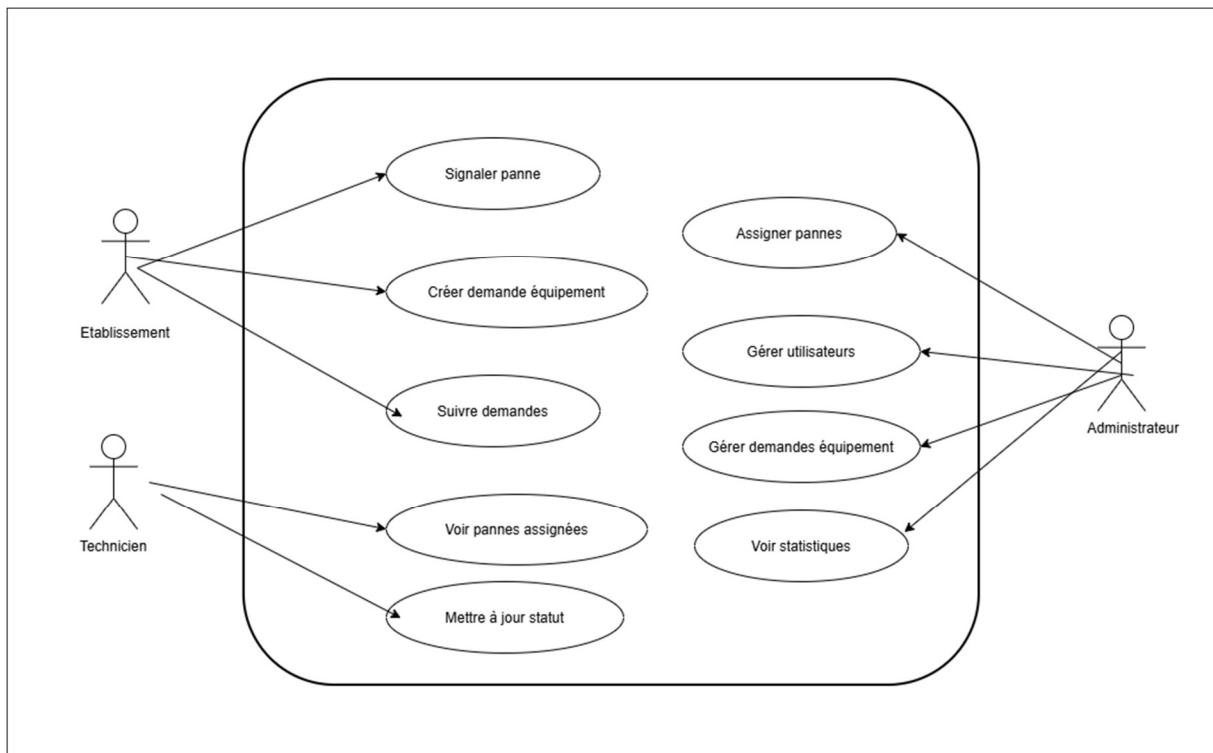


Figure 2.6 : Diagramme de cas d'utilisation de la plateforme EduSPS

L'analyse du diagramme montre que la plateforme centralise l'ensemble des opérations de gestion des pannes et des demandes d'équipements. Les établissements scolaires disposent d'un accès simplifié leur permettant de déclarer les incidents et de suivre leurs demandes, tandis que les administrateurs assurent la supervision globale du système.

2.4.2 Modélisation dynamique du système

La modélisation dynamique permet de représenter les interactions entre les différents acteurs et le système au cours du temps. Elle met en évidence l'enchaînement des opérations nécessaires à la réalisation des différentes fonctionnalités.

Diagramme de séquence : Gestion des demandes d'équipement

Ce diagramme décrit le processus suivi lorsqu'un établissement scolaire souhaite effectuer une demande d'équipement informatique.

L'établissement commence par créer une demande via l'application. Le système enregistre alors les informations et envoie une notification à l'administrateur. Ce dernier consulte la demande, analyse les informations fournies puis décide de l'accepter ou de la refuser. Le système met ensuite à jour l'état de la demande et notifie l'établissement du résultat obtenu.

Gestion des Demandes d'équipement - Sequence Diagram

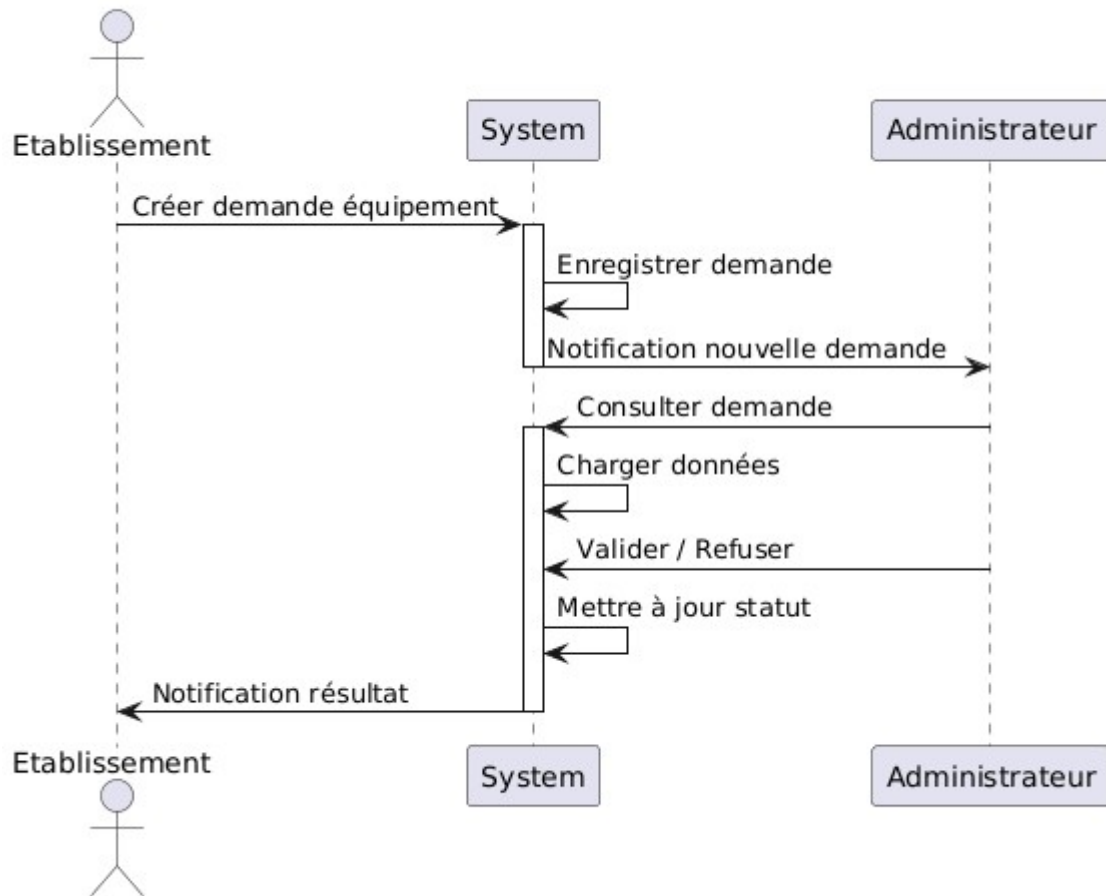


Figure 2.7 : Diagramme de séquence – Gestion des demandes d'équipement

Ce processus permet d'assurer une meilleure traçabilité des demandes et facilite leur traitement par les services administratifs.

Diagramme de séquence : Gestion des pannes informatiques

Le second diagramme de séquence illustre le déroulement d'une intervention liée à une panne informatique.

Lorsqu'un établissement rencontre un problème technique, il déclare la panne à travers la plateforme. Le système enregistre alors un ticket et informe l'administrateur. Après analyse, celui-ci affecte la panne à un technicien compétent. Le technicien consulte la demande, réalise l'intervention nécessaire et met à jour l'état du ticket jusqu'à sa résolution.

Gestion des Pannes - Sequence Diagram

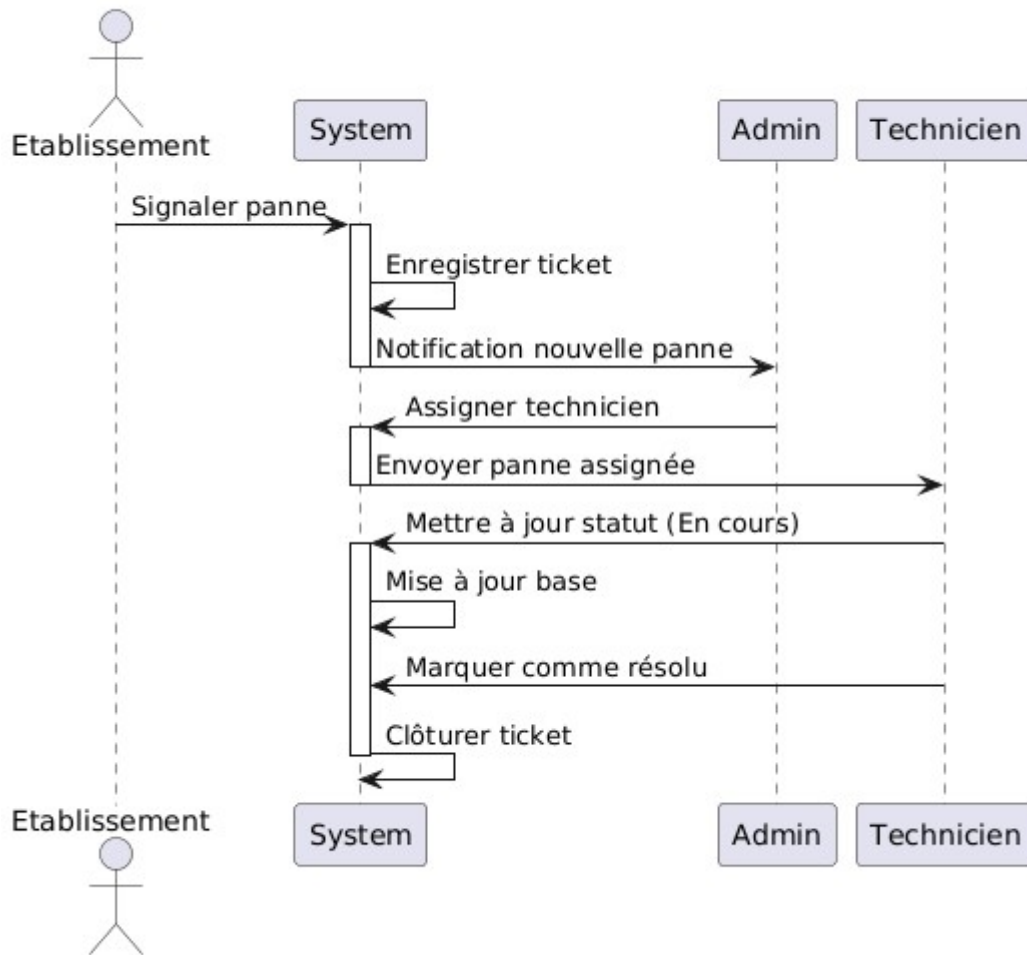


Figure 2.8 : Diagramme de séquence – Gestion des pannes informatiques

Ce mécanisme permet d'améliorer la coordination entre les différents intervenants et garantit un meilleur suivi des opérations de maintenance.

2.4.3 Modélisation technique du système

La modélisation technique consiste à définir les différentes entités manipulées par l'application ainsi que les relations qui existent entre elles.

Le diagramme de classes constitue la représentation statique du système. Il décrit les principales entités de la plateforme, leurs attributs ainsi que les relations qui les relient.

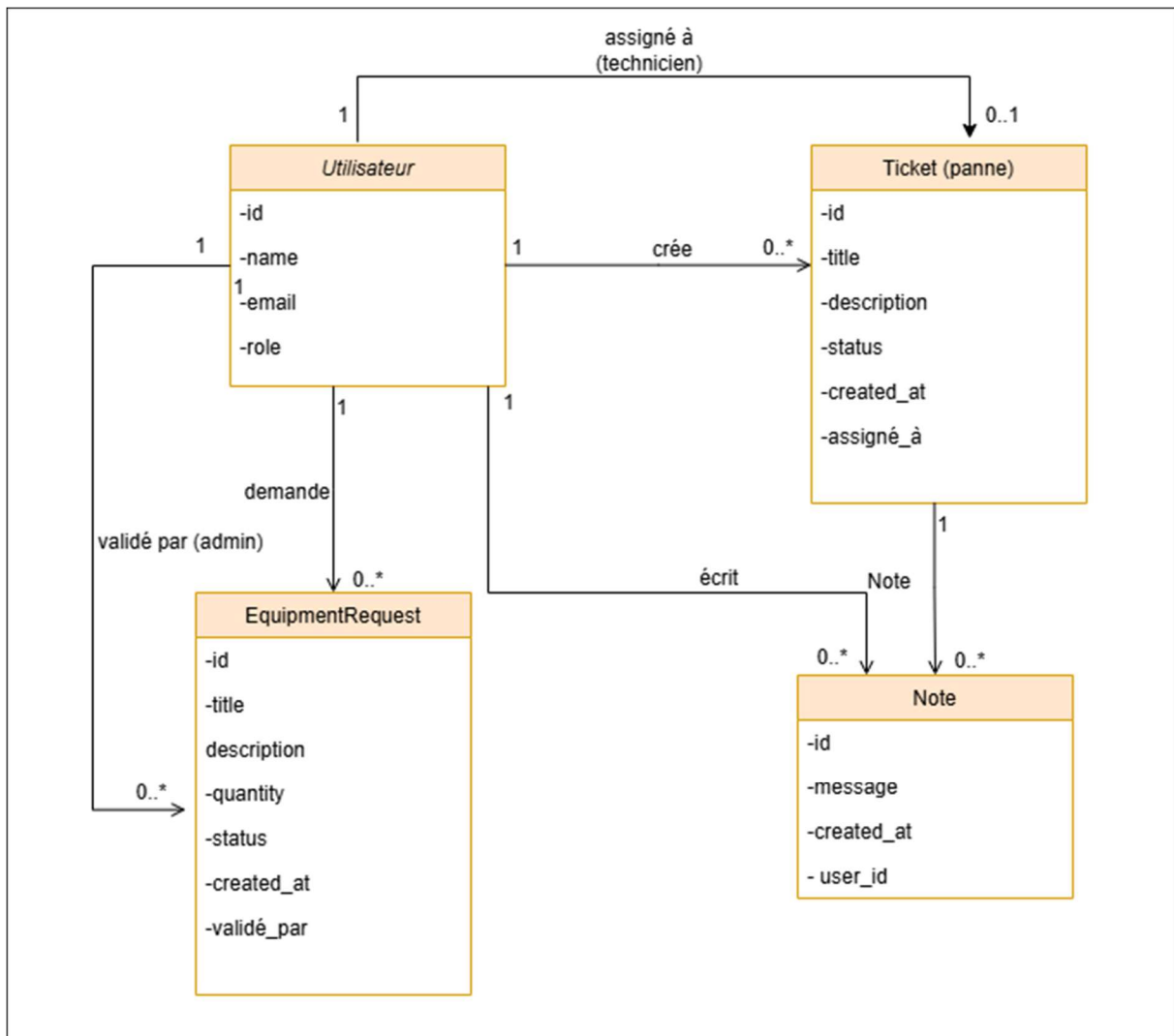


Figure 2.9 : Diagramme de classes de la plateforme EduSPS

Le diagramme met en évidence quatre classes principales :

Classe Utilisateur

Cette classe représente l'ensemble des utilisateurs de la plateforme. Elle contient les informations nécessaires à l'identification des acteurs du système telles que l'identifiant, le nom, l'adresse électronique et le rôle.

Les rôles possibles sont :

- Administrateur ;
- Technicien ;
- Établissement scolaire.

Chaque utilisateur peut créer plusieurs tickets de panne et plusieurs demandes d'équipement.

Classe Ticket

Cette classe représente les pannes signalées par les établissements scolaires.

Chaque ticket contient :

- un identifiant ;
- un titre ;
- une description ;
- un statut ;
- une date de création ;
- un technicien affecté.

Le ticket peut être associé à plusieurs notes permettant de suivre les différentes interventions réalisées.

Classe EquipmentRequest

Cette classe représente les demandes d'équipements informatiques effectuées par les établissements scolaires.

Elle contient :

- un identifiant ;
- un titre ;
- une description ;
- une quantité demandée ;
- un statut ;
- une date de création ;
- l'identifiant de l'administrateur ayant validé la demande.

Cette entité permet de gérer l'ensemble du cycle de vie des demandes d'équipement.

Classe Note

Cette classe permet de conserver un historique des commentaires et remarques associés aux tickets.

Elle contient :

- un identifiant ;
- un message ;
- une date de création ;
- l'identifiant de l'utilisateur auteur du commentaire.

Cette fonctionnalité améliore la communication entre les acteurs et facilite le suivi des interventions.

2.4.4 Architecture du système

L'architecture du système décrit l'organisation générale de la plateforme ainsi que les interactions entre ses différents composants.

La plateforme **EduSPS** repose sur une architecture de type **client-serveur**. Dans cette architecture, les utilisateurs accèdent à l'application à travers un navigateur web. Les requêtes sont ensuite transmises au serveur applicatif qui traite les données et communique avec la base de données afin de récupérer ou enregistrer les informations nécessaires.

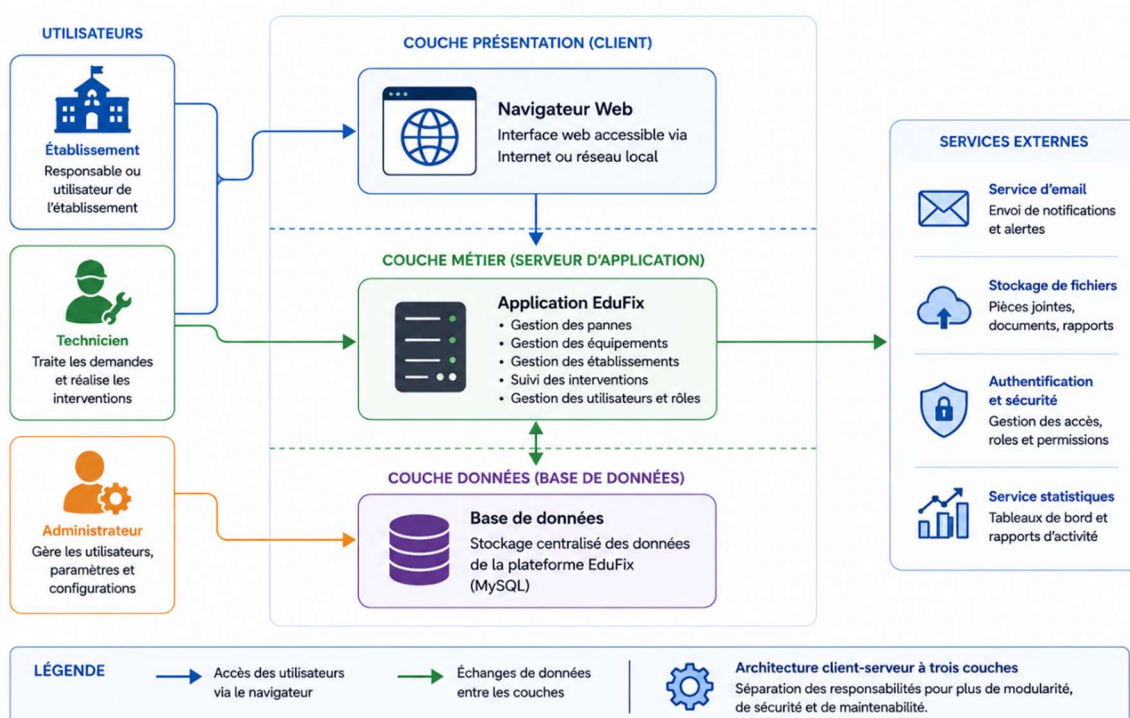


Figure 2.10 : Architecture générale du système EduSPS

Cette architecture présente plusieurs avantages :

- centralisation des données ;
- facilité d'accès via Internet ou réseau local ;
- maintenance simplifiée ;
- évolutivité du système ;

- amélioration de la sécurité des informations.

L'adoption de cette architecture permet à EduSPS d'assurer une gestion efficace des pannes informatiques et des demandes d'équipements tout en garantissant une communication fluide entre les établissements scolaires, les techniciens et les administrateurs.

2.4.5 Structure organisationnelle (Organigramme)

La réussite d'un système de gestion dépend non seulement des technologies utilisées, mais également de l'organisation des différents acteurs qui interagissent avec celui-ci. Dans le cadre du projet **EduSPS**, la structure organisationnelle a été définie en fonction du fonctionnement réel de la Direction de l'Éducation et des établissements scolaires. Cette organisation permet de répartir clairement les responsabilités entre les différents intervenants et d'assurer une gestion efficace des pannes informatiques et des demandes d'équipements.

La plateforme met en relation trois acteurs principaux : les établissements scolaires, les administrateurs et les techniciens. Chaque acteur possède des responsabilités spécifiques qui contribuent au bon fonctionnement du système.

Les **établissements scolaires** représentent les utilisateurs qui signalent les pannes informatiques et soumettent les demandes d'équipements. Ils constituent le point de départ des différentes opérations traitées par le système.

L'**administrateur** joue un rôle central dans la gestion de la plateforme. Il est chargé de superviser les opérations, de gérer les utilisateurs, de consulter les demandes reçues, de valider les demandes d'équipements et d'affecter les pannes aux techniciens compétents.

Le **technicien** intervient dans le traitement des pannes qui lui sont attribuées. Il assure le diagnostic des incidents, réalise les opérations de maintenance nécessaires et met à jour l'état des tickets jusqu'à leur résolution.

Cette organisation permet de garantir une meilleure coordination entre les différents acteurs tout en assurant une circulation fluide de l'information.

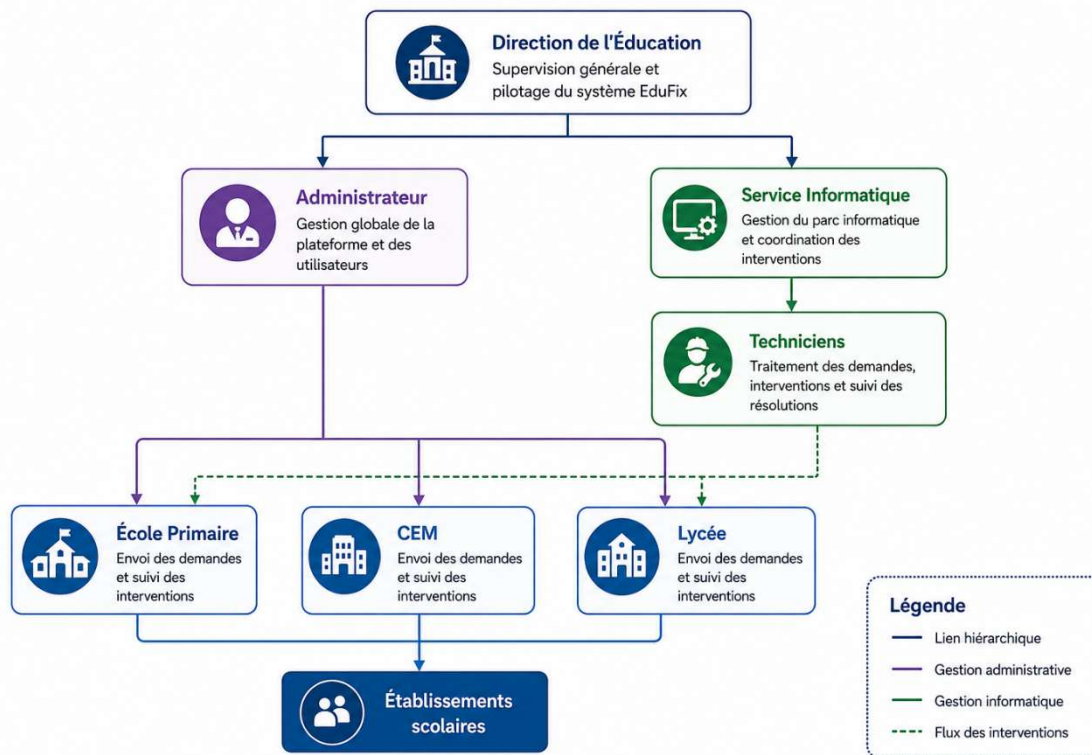


Figure 2.11 : Organigramme des acteurs du système EduSPS

2.4.6 Présentation de la structure organisationnelle liée au projet

Le système **EduSPS** a été conçu pour répondre aux besoins organisationnels de la Direction de l'Éducation en matière de gestion informatique. La structure proposée repose sur une centralisation des opérations administratives et techniques afin de faciliter le suivi des demandes et des interventions.

Dans le fonctionnement traditionnel, les établissements scolaires communiquent souvent leurs problèmes techniques à travers des procédures administratives longues et peu efficaces. Cette situation entraîne des retards dans le traitement des demandes et une difficulté de suivi des opérations réalisées.

Avec EduSPS, l'ensemble des échanges est centralisé dans une seule plateforme. Lorsqu'un établissement rencontre une panne informatique ou souhaite demander un équipement, il peut effectuer sa demande directement via le système. L'information est immédiatement enregistrée et devient accessible à l'administrateur.

L'administrateur peut alors analyser la demande et prendre les décisions appropriées. Dans le cas d'une panne, il affecte le ticket à un technicien. Dans le cas d'une demande d'équipement, il peut accepter ou refuser la demande selon les ressources disponibles.

Cette organisation améliore considérablement la communication entre les différents services et permet une meilleure traçabilité des opérations réalisées.

Acteur	Responsabilités
Établissement scolaire	Déclarer les pannes et soumettre les demandes d'équipements
Administrateur	Gérer les utilisateurs, valider les demandes, affecter les interventions
Technicien	Traiter les pannes et mettre à jour leur état
Direction de l'Éducation	Superviser les opérations et assurer le suivi global

Tableau 2.5 : Rôles et responsabilités des acteurs

Grâce à cette organisation, le système garantit une meilleure répartition des tâches et une gestion plus efficace des ressources disponibles.

2.4.7 Conception de la base de données

La base de données constitue l'un des composants les plus importants de la plateforme EduSPS. Elle assure le stockage, l'organisation et la gestion des informations manipulées par le système. Une conception efficace de la base de données permet de garantir l'intégrité des données, d'améliorer les performances du système et de faciliter les opérations de recherche et de mise à jour.

L'analyse des besoins fonctionnels a permis d'identifier quatre entités principales nécessaires au fonctionnement de la plateforme :

- **Utilisateur**
- **Ticket**
- **EquipmentRequest**
- **Note**

Ces entités correspondent directement aux différentes fonctionnalités offertes par le système.

a) Table Utilisateur

Cette table contient les informations relatives aux différents utilisateurs de la plateforme.

Champ	Type	Description
id	INT	Identifiant unique
name	VARCHAR	Nom de l'utilisateur
email	VARCHAR	Adresse électronique
role	VARCHAR	Rôle de l'utilisateur

Tableau 2.6 : Structure de la table Utilisateur

Le champ **role** permet de distinguer les différents profils du système (administrateur, technicien ou établissement).

b) Table Ticket

Cette table enregistre les pannes signalées par les établissements scolaires.

Champ	Type	Description
id	INT	Identifiant du ticket
title	VARCHAR	Titre de la panne
description	TEXT	Description détaillée
status	VARCHAR	État du ticket
created_at	DATETIME	Date de création
assigned_to	INT	Technicien affecté

Tableau 2.7 : Structure de la table Ticket

Chaque ticket est associé à un utilisateur qui l'a créé et peut être attribué à un technicien pour traitement.

c) Table EquipmentRequest

Cette table permet de gérer les demandes d'équipements informatiques.

Champ	Type	Description
id	INT	Identifiant de la demande
title	VARCHAR	Intitulé de la demande
description	TEXT	Description
quantity	INT	Quantité demandée
status	VARCHAR	Statut de la demande
created_at	DATETIME	Date de création
validated_by	INT	Administrateur valideur

Tableau 2.8 : Structure de la table EquipmentRequest

Cette table assure le suivi complet des demandes d'équipements soumises par les établissements.

d) Table Note

La table Note permet de conserver les commentaires et observations associés aux tickets.

Champ	Type	Description
id	INT	Identifiant
message	TEXT	Contenu de la note
created_at	DATETIME	Date de création
user_id	INT	Auteur de la note

Tableau 2.9 : Structure de la table Note

Cette table améliore la communication entre les utilisateurs et permet de conserver un historique détaillé des échanges liés aux interventions.

Chapitre 3 :

Implémentation et validation de la plateforme EduSPS

Introduction

La réalisation d'une application web moderne nécessite l'utilisation d'un ensemble de technologies et d'outils permettant d'assurer la performance, la sécurité et la maintenabilité du système. Dans le cadre du développement de la plateforme **EduSPS**, plusieurs technologies ont été sélectionnées afin de répondre aux besoins fonctionnels et techniques du projet.

3.1 Environnement de développement

Le choix de ces technologies repose sur plusieurs critères, notamment leur popularité, leur facilité d'utilisation, leur compatibilité avec les applications web modernes ainsi que leur capacité à faciliter le développement et la maintenance du système. Cette section présente les principaux langages de programmation, frameworks et outils utilisés lors de la conception et de l'implémentation de la plateforme.

3.1.1 Langages de programmation

Le développement de la plateforme EduSPS repose principalement sur l'utilisation des technologies du Web. Ces technologies permettent de construire des applications interactives accessibles à travers un navigateur Internet.



HTML (HyperText Markup Language)

Le **HTML** constitue le langage de base utilisé pour structurer les pages web de l'application. Il permet de définir les différents éléments de l'interface utilisateur tels que les formulaires, les tableaux, les boutons, les menus de navigation et les zones d'affichage des informations.

Dans le projet EduSPS, HTML a été utilisé pour concevoir l'ensemble des interfaces destinées aux différents utilisateurs de la plateforme. Il assure l'organisation du contenu et facilite l'intégration des autres technologies utilisées dans le système.

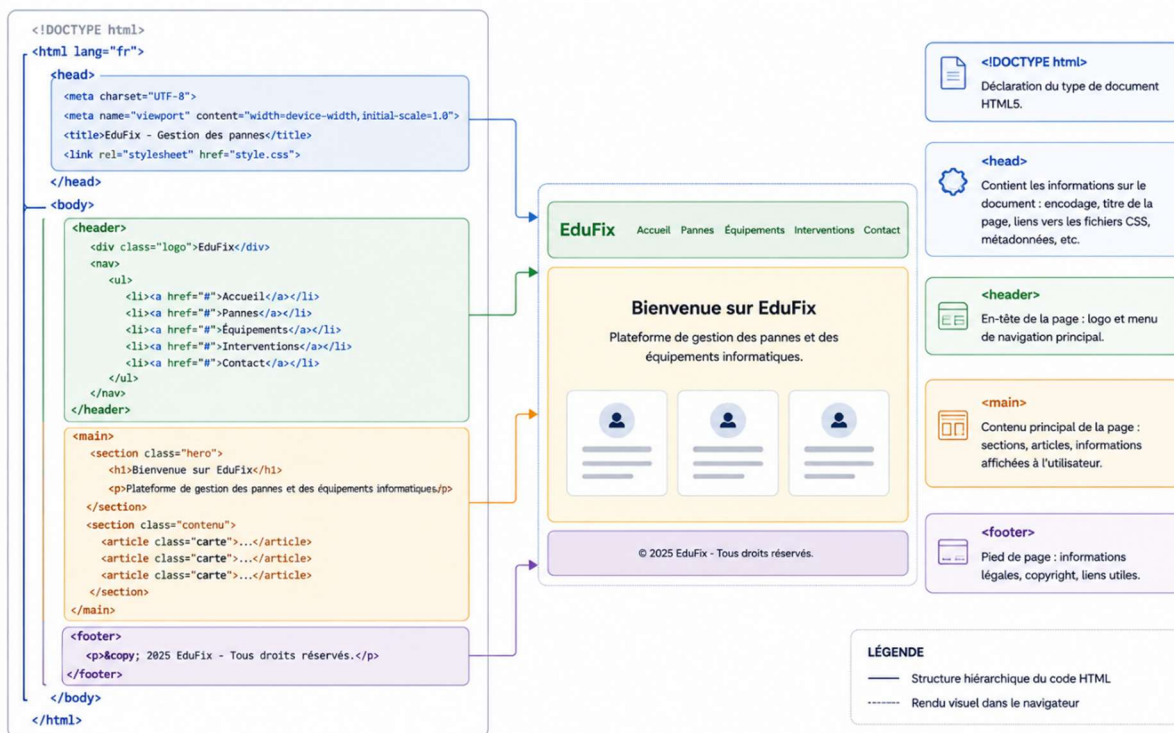


Figure 2.13 : Structure générale d'une page HTML

CSS (Cascading Style Sheets)

Le CSS est le langage utilisé pour la mise en forme des interfaces web. Il permet de définir l'apparence graphique des pages en contrôlant les couleurs, les polices, les espacements, les dimensions et l'organisation visuelle des différents composants.

Dans EduSPS, CSS a contribué à améliorer l'ergonomie et l'expérience utilisateur en offrant une interface moderne, claire et adaptée aux besoins des différents acteurs du système. Grâce à cette technologie, les interfaces sont plus attractives et plus faciles à utiliser.

L'utilisation de CSS permet également d'assurer une cohérence graphique entre les différentes pages de l'application.



PHP avec Laravel

Le développement de la partie serveur de l'application a été réalisé à l'aide du framework **Laravel**, qui repose sur le langage **PHP**.

PHP est un langage de programmation côté serveur largement utilisé pour le développement d'applications web dynamiques. Il permet de traiter les requêtes des utilisateurs, d'interagir avec la base de données et de générer dynamiquement les pages de l'application.

Laravel apporte une structure moderne au développement PHP grâce à l'utilisation du modèle **MVC (Model – View – Controller)**. Cette architecture facilite l'organisation du code source et améliore la maintenabilité du système.

L'utilisation de Laravel dans le projet EduSPS présente plusieurs avantages :

- organisation claire du code ;
- gestion simplifiée des routes ;
- sécurité renforcée ;
- intégration facilitée avec les bases de données ;
- développement rapide des fonctionnalités.

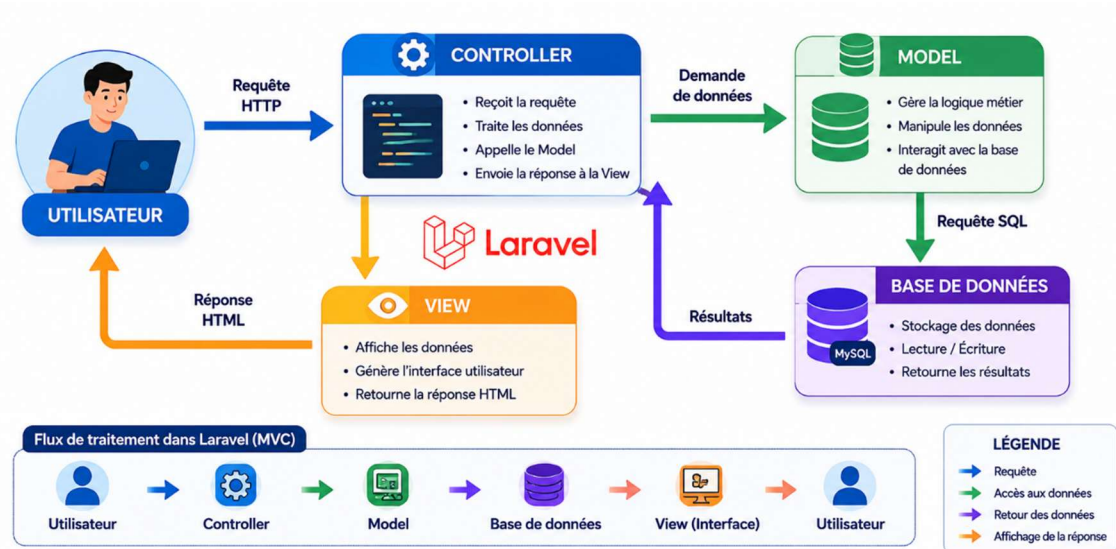


Figure 2.14 : Architecture MVC utilisée par Laravel

3.1.2 Frameworks et outils utilisés

Afin de simplifier le développement et d'améliorer la qualité de l'application, plusieurs frameworks et outils ont été utilisés durant la réalisation du projet.

Tailwind CSS est un framework CSS moderne basé sur le principe des classes utilitaires. Il permet de concevoir rapidement des interfaces web professionnelles tout en réduisant la quantité de code CSS nécessaire.

Contrairement aux frameworks traditionnels, Tailwind CSS offre une grande flexibilité dans la personnalisation des composants graphiques. Cette approche facilite la création d'interfaces modernes, responsives et adaptées à différents types d'écrans.

Dans le cadre du projet EduSPS, Tailwind CSS a été utilisé pour :

- concevoir les tableaux de bord ;
- améliorer l'apparence des formulaires ;
- créer des menus de navigation modernes ;
- optimiser l'affichage sur les appareils mobiles ;
- assurer une cohérence visuelle entre les différentes interfaces.



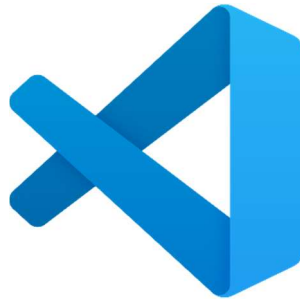
Figure 2.15 : Exemple d'interface développée avec Tailwind CSS

Visual Studio Code

Le développement du projet a été réalisé à l'aide de **Visual Studio Code (VS Code)**. Cet environnement de développement est largement utilisé dans le domaine du développement web grâce à sa simplicité, sa légèreté et son importante bibliothèque d'extensions.

Visual Studio Code a permis de faciliter :

- l'écriture du code source ;
- la gestion des fichiers du projet ;
- le débogage de l'application ;
- l'intégration avec Laravel et Tailwind CSS.

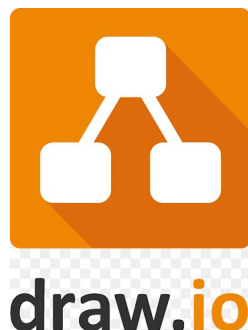


Draw.io

La modélisation UML du système a été réalisée à l'aide de l'outil **Draw.io**. Cet outil permet de concevoir différents types de diagrammes tels que :

- les diagrammes de cas d'utilisation ;
- les diagrammes de classes ;
- les diagrammes de séquence ;
- les organigrammes.

Grâce à Draw.io, il a été possible de représenter graphiquement les différents aspects fonctionnels et techniques du système EduSPS.



MySQL

La gestion des données de l'application repose sur le système de gestion de base de données **MySQL**. Cette technologie permet de stocker, organiser et manipuler les informations

relatives aux utilisateurs, aux pannes, aux demandes d'équipements et aux interventions techniques.

MySQL a été choisi en raison de :

- sa performance ;
- sa fiabilité ;
- sa compatibilité avec Laravel ;
- sa simplicité d'administration.

L'utilisation de MySQL garantit une gestion efficace et sécurisée des données de la plateforme.



Technologie	Catégorie	Utilisation
HTML	Langage de balisage	Structure des interfaces
CSS	Langage de style	Mise en forme graphique
PHP	Langage serveur	Traitement des données
Laravel	Framework Web	Développement Back-End
Tailwind CSS	Framework CSS	Conception des interfaces
MySQL	Base de données	Stockage des informations
Visual Studio Code	IDE	Développement du projet
Draw.io	Outil UML	Modélisation du système

Tableau 2.10 : Technologies utilisées dans le projet EduSPS

L'ensemble de ces technologies a permis de développer une application web moderne, performante et adaptée aux besoins de la Direction de l'Éducation. Leur complémentarité a facilité la mise en œuvre des différentes fonctionnalités de la plateforme EduSPS tout en garantissant une architecture claire et évolutive.

3.2 Implémentation de l'application

Après les phases d'analyse et de conception, la dernière étape du projet consiste à réaliser l'application web **EduSPS**. Cette phase a permis de transformer les modèles conceptuels et les diagrammes UML en une solution fonctionnelle répondant aux besoins identifiés au niveau de la Direction de l'Éducation et des établissements scolaires.

L'implémentation de l'application a été réalisée en utilisant les technologies présentées précédemment, notamment **Laravel**, **HTML**, **CSS**, **Tailwind CSS** et **MySQL**. L'objectif principal était de développer une plateforme intuitive, moderne et facile à utiliser, permettant aux différents acteurs du système d'effectuer leurs opérations de manière simple et efficace.

Cette section présente les principales interfaces réalisées ainsi que les fonctionnalités les plus importantes de la plateforme.

3.2.1 Interface d'authentification

L'accès à la plateforme est sécurisé à travers un système d'authentification permettant d'identifier chaque utilisateur selon son rôle. Chaque utilisateur dispose d'un compte personnel lui donnant accès aux fonctionnalités correspondant à ses responsabilités.

Lors de la connexion, le système vérifie les informations saisies et redirige automatiquement l'utilisateur vers son espace de travail.

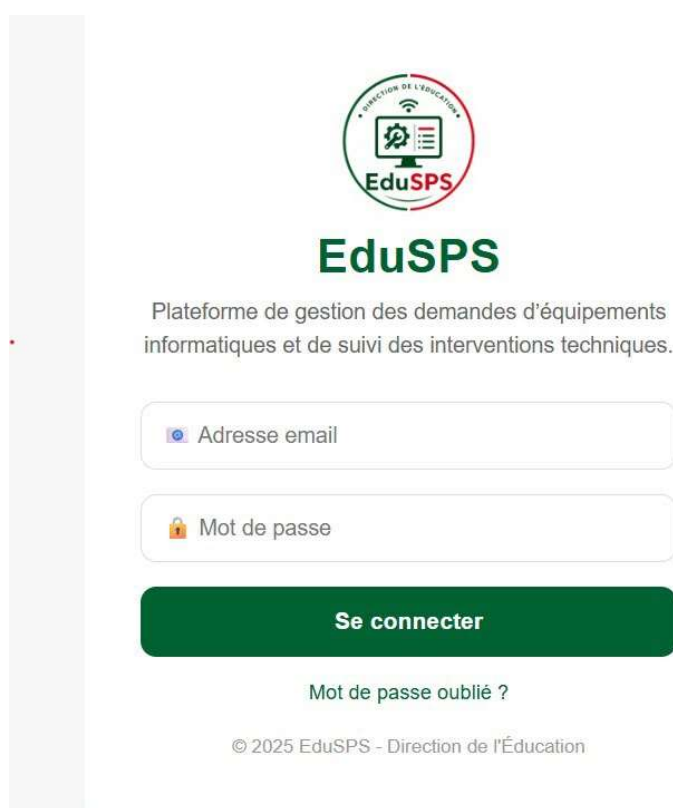


Figure 2.17 : Interface de connexion

Cette interface constitue le point d'entrée principal de la plateforme et garantit la sécurité des données grâce au contrôle des accès.

3.2.2 Tableau de bord administrateur

Le tableau de bord représente l'interface principale de l'administrateur. Il fournit une vue globale sur l'état du système et permet d'accéder rapidement aux différentes fonctionnalités disponibles.

Cette interface affiche plusieurs informations importantes telles que :

- le nombre total des demandes d'équipements ;
- le nombre de pannes enregistrées ;
- le nombre d'établissements scolaires ;
- les demandes en attente de traitement ;
- les statistiques générales du système.

Grâce à ces indicateurs, l'administrateur peut suivre l'activité du système en temps réel et prendre les décisions nécessaires.

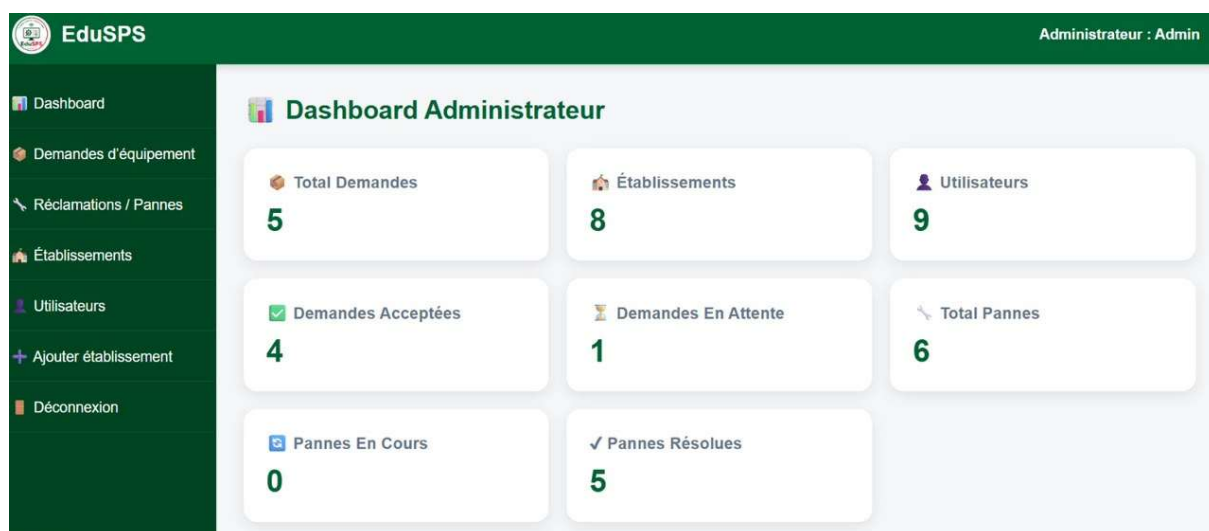


Figure 2.18 : Tableau de bord administrateur

3.2.3 Gestion des établissements scolaires

La plateforme permet à l'administrateur de gérer les établissements scolaires enregistrés dans le système. Cette fonctionnalité facilite l'ajout, la consultation et l'organisation des informations relatives aux établissements.

Pour chaque établissement, plusieurs informations sont enregistrées, notamment le nom, l'adresse, le numéro de téléphone ainsi que les informations de connexion. Cette centralisation permet une meilleure organisation des données et simplifie la gestion administrative.

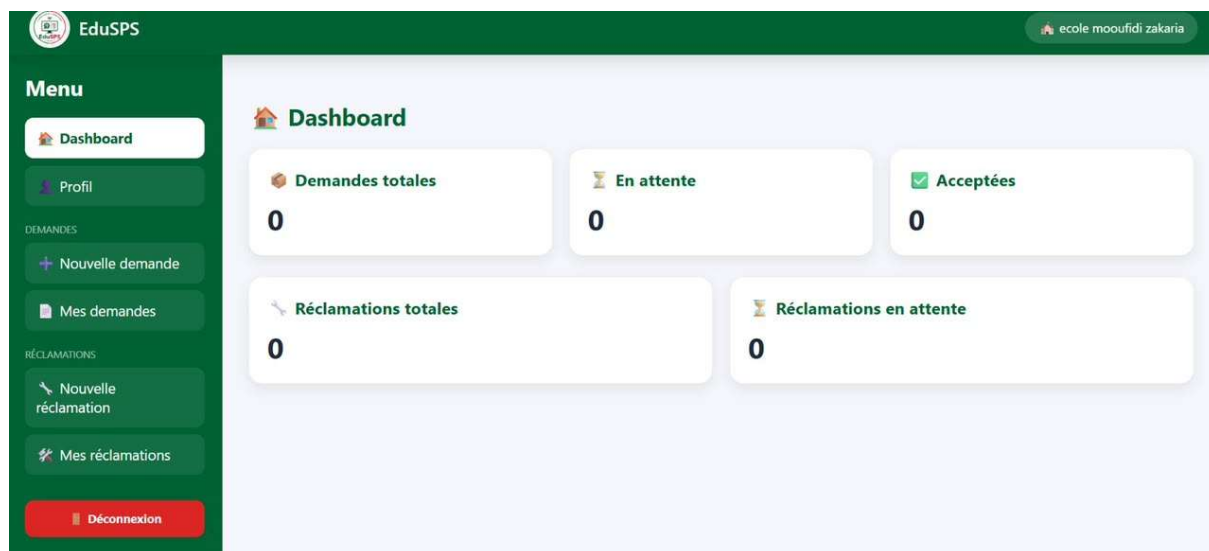


Figure 2.19 : Interface de gestion des établissements

3.2.4 Gestion des demandes d'équipements

La gestion des demandes d'équipements constitue l'une des fonctionnalités principales de la plateforme EduSPS. Les établissements scolaires peuvent soumettre leurs besoins en matériel informatique directement à travers l'application.

Chaque demande contient les informations nécessaires à son traitement, notamment :

- le type d'équipement demandé ;
- la description ;
- la quantité souhaitée ;
- la date de création ;
- l'état de la demande.

L'administrateur peut consulter les demandes reçues et prendre une décision concernant leur validation.

Mes demandes

N°	Équipement	Quantité	Description	Date	Statut	Action
Aucune demande enregistrée						

Figure 2.20 : Interface de gestion des demandes d'équipements

Cette fonctionnalité améliore considérablement l'organisation du processus de demande et réduit les délais de traitement.

3.2.5 Création d'une demande d'équipement

Du côté des établissements scolaires, une interface dédiée permet de créer une nouvelle demande d'équipement.

L'utilisateur complète un formulaire contenant les informations nécessaires puis valide sa demande. Une fois enregistrée, celle-ci devient immédiatement visible pour l'administration.

Cette procédure remplace les échanges papier traditionnels et assure une meilleure traçabilité des demandes.

+ Nouvelle demande

Type d'équipement

Quantité

Description

Envoyer la demande

Figure 2.21 : Formulaire de création d'une demande d'équipement

3.2.6 Suivi des demandes

La plateforme offre également un mécanisme de suivi permettant aux établissements de consulter l'état de leurs demandes.

Chaque demande possède un statut qui peut évoluer selon son traitement :

- En attente ;
- Acceptée ;
- Refusée.

Cette fonctionnalité améliore la transparence du système et permet aux utilisateurs de connaître en permanence l'état de leurs demandes.



N°	Établissement	Type	Lieu	Description	Priorité	Statut	Action
9	dahmen ahmed	Réseau / Internet	salle informatique	ajouter le reseau	Urgent	En attente	Prendre en charge Supprimer

Figure 2.22 : Interface de suivi des demandes

3.2.7 Gestion des pannes informatiques

La plateforme EduSPS permet également aux établissements scolaires de signaler les pannes informatiques rencontrées au sein de leurs infrastructures.

Lorsqu'une panne est détectée, l'utilisateur peut créer un ticket contenant :

- un titre ;
- une description détaillée ;
- la date de signalement ;
- le niveau de priorité.

Une fois enregistrée, la panne est transmise à l'administration pour traitement.

Figure 2.23 : Formulaire de signalement d'une panne

(Insérer ici la capture de la page de déclaration de panne.)

3.2.8 Gestion des utilisateurs

L'administrateur dispose également d'une interface lui permettant de gérer les utilisateurs de la plateforme.

Cette fonctionnalité permet :

- l'ajout d'utilisateurs ;
- la modification des informations ;
- l'attribution des rôles ;
- la suppression des comptes.

La gestion centralisée des utilisateurs contribue à renforcer la sécurité et l'organisation du système.

Établissements						
Nom	Adresse	Téléphone	Username	Password	Action	
ecole mooufidi zakaria	souani beb elassa	0456666666	moudizakaria@edusps.dz	*****	Modifier	Supprimer

Figure 2.25 : Interface de gestion des utilisateurs

3.2.9 Bilan de l'implémentation

L'implémentation de la plateforme EduSPS a permis de concrétiser les besoins identifiés lors de la phase d'analyse. L'application offre un environnement centralisé permettant la gestion des pannes informatiques, des demandes d'équipements et des interventions techniques au sein des établissements scolaires et de la Direction de l'Éducation.

Les interfaces développées sont simples, intuitives et adaptées aux différents profils d'utilisateurs. Grâce aux technologies utilisées, le système assure une bonne performance, une meilleure organisation des données et une amélioration significative du suivi administratif et technique.

Cette réalisation démontre l'intérêt des systèmes de gestion automatisés dans la modernisation des services administratifs et constitue une réponse concrète aux problématiques identifiées au début du projet.

Conclusion

Dans ce chapitre, nous avons présenté l'ensemble des étapes liées à l'analyse, à la conception et à l'implémentation de la plateforme web **EduSPS**. Nous avons tout d'abord réalisé une étude des principaux systèmes de gestion automatisés existants afin d'identifier leurs caractéristiques, leurs avantages et leurs limites. Cette analyse a permis de mieux comprendre les besoins du domaine et de mettre en évidence la nécessité de développer une solution adaptée au contexte spécifique de la Direction de l'Éducation et des établissements scolaires.

Nous avons ensuite présenté la solution proposée en détaillant ses objectifs ainsi que les principales fonctionnalités offertes aux différents utilisateurs. Une étude comparative a également été réalisée afin de démontrer les avantages de la plateforme EduSPS par rapport aux solutions existantes, notamment en ce qui concerne sa spécialisation dans la gestion des pannes informatiques et des demandes d'équipements au sein du secteur éducatif.

Par ailleurs, la modélisation du système à travers les diagrammes UML a permis de représenter les aspects fonctionnels et techniques de l'application. Les diagrammes de cas d'utilisation, de classes et de séquence ont contribué à une meilleure compréhension du fonctionnement du système et ont servi de base à sa conception. L'architecture générale de l'application, la structure organisationnelle ainsi que la conception de la base de données ont également été définies afin de garantir une solution cohérente, évolutive et adaptée aux besoins identifiés.

Enfin, nous avons présenté les technologies utilisées pour le développement ainsi que les principales interfaces réalisées lors de la phase d'implémentation. Les résultats obtenus montrent que la plateforme EduSPS permet de centraliser les informations, d'améliorer le suivi des opérations et de faciliter la gestion des demandes et des interventions techniques.

Ainsi, ce chapitre a permis de démontrer la démarche adoptée pour concevoir et développer une solution informatique répondant aux exigences du projet. Les différentes étapes présentées confirment que l'utilisation des technologies web modernes constitue une approche efficace pour améliorer l'organisation et la gestion des services informatiques au sein des établissements scolaires.

Le mémoire s'achèvera par une **conclusion générale**, dans laquelle nous présenterons une synthèse globale du travail réalisé, les résultats obtenus ainsi que les perspectives d'évolution envisageables pour enrichir et améliorer davantage la plateforme EduSPS.

Conclusion Générale

La transformation numérique constitue aujourd'hui un enjeu majeur pour les organisations publiques et privées qui cherchent à améliorer leurs performances administratives, optimiser leurs ressources et offrir des services plus efficaces aux utilisateurs. Dans le secteur de l'éducation, l'utilisation croissante des équipements informatiques a entraîné l'apparition de nouveaux besoins liés à la maintenance, au suivi des interventions techniques et à la gestion des ressources matérielles. Face à ces exigences, les méthodes traditionnelles basées sur les documents papier et les procédures manuelles montrent leurs limites en termes d'efficacité, de rapidité et de traçabilité.

Dans ce contexte, ce mémoire avait pour objectif de concevoir et développer une plateforme web de gestion et de suivi des pannes et des demandes d'équipements informatiques au niveau de la Direction de l'Éducation. Le projet proposé, baptisé **EduSPS**, vise à moderniser les processus administratifs et techniques en mettant à disposition un système centralisé permettant de gérer efficacement les demandes des établissements scolaires et d'améliorer le suivi des interventions.

Afin d'atteindre cet objectif, nous avons commencé par une étude théorique portant sur les concepts généraux de gestion, les limites des méthodes traditionnelles et l'importance des systèmes automatisés dans l'amélioration des performances organisationnelles. Cette analyse a permis de mettre en évidence les difficultés rencontrées dans la gestion manuelle des pannes et des demandes d'équipements, notamment les retards administratifs, le manque de suivi, la dispersion des informations et les difficultés de communication entre les différents acteurs.

Par la suite, une étude des systèmes de gestion automatisés existants a été réalisée afin d'identifier les solutions disponibles sur le marché et d'analyser leurs caractéristiques. Cette analyse comparative a permis de constater que, malgré leurs nombreuses fonctionnalités, les solutions existantes ne répondent pas entièrement aux besoins spécifiques du secteur éducatif. Cette observation a justifié la conception d'une solution adaptée au contexte de la Direction de l'Éducation et des établissements scolaires.

La phase de conception a permis de modéliser le système à travers différents diagrammes UML, notamment les diagrammes de cas d'utilisation, de classes et de séquence. Ces modèles ont contribué à une meilleure compréhension des besoins fonctionnels et techniques de l'application tout en facilitant son développement. Une architecture client-serveur a été adoptée afin d'assurer une organisation cohérente du système et une gestion centralisée des données.

La phase d'implémentation a abouti à la réalisation d'une plateforme web intégrant les principales fonctionnalités nécessaires à la gestion des opérations informatiques. EduSPS permet notamment la gestion des pannes informatiques, la gestion des demandes d'équipements, le suivi des interventions techniques, la gestion des établissements scolaires ainsi que la consultation de tableaux de bord facilitant le suivi des activités. L'application offre également une interface simple et intuitive permettant aux utilisateurs d'effectuer leurs opérations de manière rapide et efficace.

Les résultats obtenus montrent que la plateforme répond aux besoins identifiés lors de l'analyse du problème. Elle contribue à améliorer l'organisation des opérations administratives, à réduire les délais de traitement des demandes et à renforcer la communication entre les établissements scolaires et les responsables techniques. La centralisation des données permet également une meilleure traçabilité des interventions et facilite la prise de décision grâce à l'accès rapide aux informations.

Malgré les résultats satisfaisants obtenus, plusieurs perspectives d'amélioration peuvent être envisagées afin d'enrichir les fonctionnalités du système. Parmi les évolutions possibles figure l'intégration d'un système de notifications automatiques par courrier électronique ou SMS permettant d'informer les utilisateurs de l'évolution de leurs demandes. Il serait également intéressant de développer une version mobile de la plateforme afin de faciliter l'accès aux services depuis les smartphones et les tablettes.

D'autres améliorations pourraient concerner l'intégration de tableaux de bord avancés offrant des statistiques détaillées sur les pannes, les interventions et les équipements. L'ajout d'un module de gestion préventive des équipements permettrait également d'anticiper certaines défaillances techniques et d'améliorer la disponibilité du matériel informatique. Enfin, l'intégration de technologies d'intelligence artificielle pourrait contribuer à l'analyse des incidents récurrents et à l'aide à la prise de décision.

En conclusion, le projet **EduSPS** représente une contribution à la modernisation de la gestion informatique dans le secteur éducatif. À travers le développement de cette plateforme web, nous avons démontré l'importance des systèmes d'information dans l'amélioration des processus administratifs et techniques. Cette expérience a également permis de mettre en pratique les connaissances acquises durant notre formation tout en proposant une solution concrète répondant à des besoins réels du terrain.

Références Bibliographiques

- [1] Ian Sommerville, *Software Engineering*, 10th Edition, Pearson Education, 2016.
- [2] Roger S. Pressman, *Software Engineering: A Practitioner's Approach*, McGraw-Hill Education, 2014.

- [3] Martin Fowler, *UML Distilled: A Brief Guide to the Standard Object Modeling Language*, Addison-Wesley, 2004.
- [4] Pierre Roques, *UML 2 par la pratique*, Eyrolles, 2018.
- [5] LAUDON, K. C., & LAUDON, J. P. *Management Information Systems: Managing the Digital Firm*. 16th Edition, Pearson Education, 2020
- [6] Ian Sommerville, *Software Engineering*, Pearson Education, 2016.
- [7] Henri Fayol, *Administration industrielle et générale*, Dunod, 1916.
- [8] Roger S. Pressman, *Software Engineering: A Practitioner's Approach*, McGraw-Hill Education, 2014.
- [9] Laudon K. & Laudon J., *Management Information Systems*, Pearson Education, 2020.
- [10] Roger S. Pressman, *Software Engineering: A Practitioner's Approach*, McGraw-Hill Education, 2014.
- [11] Ian Sommerville, *Software Engineering*, Pearson Education, 2016.
- [12] GLPI Project, *Official Documentation of GLPI*, Teclib Editions, 2024.
- [13] Atlassian, *Jira Service Management Documentation*, Atlassian Corporation, 2024.
- [14] Freshworks Inc., *Freshservice Product Documentation*, Freshworks, 2024.
- [15] Znuny Project, *Znuny Documentation and User Guide*, Znuny GmbH, 2024.

Résumé (Français)

Ce mémoire présente la conception et le développement d'une plateforme web nommée EduSPS, destinée à la gestion et au suivi des pannes informatiques ainsi qu'aux demandes d'équipements au niveau de la Direction de l'Éducation et des établissements scolaires. L'objectif principal de ce projet est de moderniser les méthodes de gestion traditionnelles en proposant une solution numérique centralisée permettant d'améliorer l'organisation administrative, le suivi des interventions techniques et la communication entre les différents acteurs du système.

Dans un premier temps, une étude théorique a été réalisée afin d'analyser les concepts liés à la gestion des ressources, à la maintenance informatique et aux systèmes de gestion automatisés. Ensuite, une étude comparative des solutions existantes a permis d'identifier leurs avantages et leurs limites. Sur la base de cette analyse, une plateforme adaptée au contexte éducatif a été conçue à l'aide des diagrammes UML avant d'être développée en utilisant les technologies Laravel, HTML, CSS, Tailwind CSS et MySQL.

Les résultats obtenus montrent que la plateforme EduSPS permet de centraliser les données, d'améliorer le suivi des pannes et des demandes d'équipements, de réduire les délais de traitement et d'assurer une meilleure traçabilité des opérations réalisées.

Mots-clés : Système d'information, Gestion des pannes, Gestion des équipements, Maintenance informatique, Laravel, Application web, UML.

Abstract (English)

This thesis presents the design and development of a web platform called **EduSPS**, dedicated to managing and monitoring IT incidents and equipment requests within the Directorate of Education and educational institutions. The main objective of this project is to modernize traditional management methods by providing a centralized digital solution that improves administrative organization, technical intervention tracking, and communication between stakeholders.

First, a theoretical study was conducted to analyze concepts related to resource management, IT maintenance, and automated management systems. Then, a comparative study of existing solutions was carried out to identify their strengths and weaknesses. Based on this analysis, a platform adapted to the educational sector was designed using UML diagrams and developed with Laravel, HTML, CSS, Tailwind CSS, and MySQL technologies.

The obtained results demonstrate that EduSPS successfully centralizes information, improves the monitoring of IT incidents and equipment requests, reduces processing delays, and ensures better traceability of operations.

Keywords: Information System, Incident Management, Equipment Management, IT Maintenance, Laravel, Web Application, UML.

الملخص (العربية)

يتناول هذا العمل تصميم وتطوير منصة ويب تحمل اسم EduSPS مخصصة لإدارة ومتابعة الأعطال المعلوماتية وطلبات التجهيزات على مستوى مديرية التربية والمؤسسات التعليمية. يهدف المشروع إلى تحديث أساليب التسيير التقليدية من خلال توفير نظام رقمي مركزي يساهم في تحسين التنظيم الإداري، ومتابعة التدخلات التقنية، وتعزيز التواصل بين مختلف الأطراف المعنية.

في البداية تم إجراء دراسة نظرية حول مفاهيم التسيير، وصيانة الأنظمة المعلوماتية، وأنظمة التسيير الآلية. كما تم تحليل ومقارنة بعض الحلول والأنظمة المعتمدة في مجال إدارة الأعطال والخدمات التقنية من أجل تحديد نقاط القوة والضعف فيها. وبناءً على نتائج هذه الدراسة، تم تصميم منصة تتوافق مع احتياجات قطاع التربية باستعمال مخططات UML، ثم تطويرها باستخدام تقنيات Laravel و HTML و CSS و Tailwind CSS وقاعدة بيانات MySQL.

أظهرت النتائج أن منصة EduSPS تساهم في مركزية البيانات، وتحسين متابعة الأعطال وطلبات التجهيزات، وتقليص مدة معالجة الطلبات، وضمان تتبع أفضل للعمليات المنجزة.

الكلمات المفتاحية: نظام معلومات، إدارة الأعطال، إدارة التجهيزات، الصيانة المعلوماتية، لارافيل، تطبيق ويب، UML.