



Génie Informatique 2024/2025

RAPPORT DU PROJET URBANISME DES SYSTÈMES INFORMATIQUE : Digital Morocco 2030

Réalisé par:

EL OTMANI Abderrahim
AKOUBRI Ayoub
LOULANTI Abdellah

EZ-ZOUAK Mohammed
MADANI Ouail
ASOUIK Abdelhak

Encadré par:

Pr. Ing. Mesmoudi Yasser

Dédicaces

On dédie ce modeste travail en signe de respect, de reconnaissance et de remerciement :

À

Dieu le tout puissant, notre créateur.

À

À nos très chers parents, pour votre soutien inébranlable, vos sacrifices incessants, et votre encouragement tout au long de notre parcours. Votre confiance en nous a été un moteur essentiel dans la réalisation de ce projet.

À

À nos frères et sœurs, pour votre soutien moral et vos encouragements, qui ont rendu ce parcours encore plus enrichissant. Votre présence et vos conseils ont été précieux.

À

Mes chers (es) amis (es) qui représentent une vraie richesse dans ma vie.

À

Tous ceux qu' on aime et toute personne qui nous a prodiguée des encouragements pour la réalisation de ce projet.

Remerciements

Au terme de ce travail, nous tenons tout d'abord à adresser nos louanges à Dieu pour nous avoir donné la force et la patience nécessaires pour mener à bien ce projet, ainsi que pour sa guidance et ses bénédictions tout au long de ce parcours.

Ce travail n'aurait jamais abouti sans l'appui et l'encouragement de certaines personnes que nous souhaitons remercier chaleureusement. En particulier, nous exprimons notre sincère gratitude à notre professeur, M. Mesmoudi Yasser. Son soutien indéfectible, sa disponibilité, et ses conseils avisés ont été d'une grande valeur ajoutée durant toute la réalisation de ce projet. Sa capacité à nous guider et à nous motiver a fait toute la différence et nous a permis de surmonter les défis rencontrés.

Enfin, nous tenons à remercier chaleureusement nos membres d'équipe pour leur collaboration, leur enthousiasme, et leur engagement tout au long de ces trois semaines. Chaque membre a apporté sa propre expertise et sa créativité, contribuant ainsi à la réussite collective de notre projet. Ensemble, nous avons surmonté des obstacles, partagé des idées, et atteint nos objectifs, et nous sommes fiers de ce que nous avons accompli en tant qu'équipe.

« MERCI À TOUTES ET À TOUS »

Résumé

La stratégie Digital Morocco 2030 représente une vision ambitieuse visant à transformer le Maroc en un leader numérique à l'échelle régionale et internationale. Inspirée par la Vision Royale de Sa Majesté le Roi Mohammed VI et soutenue par le Nouveau Modèle de Développement, cette stratégie s'articule autour de deux axes principaux : la stimulation de l'économie numérique et la digitalisation des services publics.

Le premier axe met l'accent sur la création d'un écosystème numérique dynamique, favorisant l'émergence de startups, l'internationalisation des entreprises marocaines, et le développement de l'externalisation et des exportations numériques. Parallèlement, la stratégie ambitionne d'améliorer les infrastructures numériques et d'adopter des technologies innovantes telles que l'intelligence artificielle et l'informatique en nuage.

Le second axe concerne la transformation des services publics pour les rendre plus accessibles, efficaces et inclusifs. L'objectif est de simplifier les procédures administratives, de promouvoir l'inclusion digitale dans les zones rurales, et de garantir que tous les citoyens puissent bénéficier des avantages du numérique. Pour soutenir cette vision, des initiatives telles que le Plan National du Haut Débit 2 et la formation annuelle de 100 000 talents numériques sont prévues.

Ce projet propose de mettre en pratique les concepts et la démarche d'urbanisation des systèmes d'information (SI) étudiés dans le module « Urbanisation des Systèmes d'Information ». Il s'agit d'urbaniser le SI lié à la stratégie Digital Morocco 2030 en utilisant des outils modernes, notamment la solution de virtualisation Proxmox, et en suivant une approche structurée pour définir les objectifs stratégiques, modéliser les processus métiers cibles, et concevoir des solutions applicatives innovantes.

Ce rapport présente les étapes de l'installation de la solution de virtualisation, la cartographie des processus métiers et fonctionnels, ainsi que l'implémentation des processus cibles dans un environnement virtualisé, le tout aligné sur les objectifs de la stratégie nationale.

Abstract

The Digital Morocco 2030 strategy represents an ambitious vision aimed at positioning Morocco as a regional and international digital leader. Inspired by the Royal Vision of His Majesty King Mohammed VI and supported by the New Development Model, this strategy focuses on two primary axes: boosting the digital economy and digitizing public services.

The first axis emphasizes creating a dynamic digital ecosystem, fostering the growth of startups, internationalizing Moroccan companies, and developing outsourcing and digital exports. Simultaneously, the strategy seeks to improve digital infrastructure and adopt cutting-edge technologies such as artificial intelligence and cloud computing.

The second axis targets transforming public services to make them more accessible, efficient, and inclusive. The goal is to simplify administrative procedures, promote digital inclusion in rural areas, and ensure that all citizens can benefit from digital advancements. Key initiatives include the National Broadband Plan 2 and the annual training of 100,000 digital talents.

This project aims to apply the concepts and methodology of information systems (IS) urbanization studied in the “Urbanization of Information Systems” module. It involves urbanizing the IS linked to the Digital Morocco 2030 strategy using modern tools, including the Proxmox virtualization solution, and following a structured approach to define strategic objectives, model target business processes, and design innovative application solutions.

The report details the installation steps for the virtualization solution, the mapping of business and functional processes, and the implementation of target processes within a virtualized environment, all aligned with the national strategy's objectives.

Liste des tableaux

| | |
|--|----|
| Tableau 1 : Tableau des classes concept..... | 37 |
|--|----|

Liste des figures

| | |
|---|----|
| Figure 1 : Diagramme d'Ishikawa d'objectif stratégique métier..... | 14 |
| Figure 2 : Diagramme d'ishikawa du processus de demande de certificat de résidence..... | 16 |
| Figure 3 : Diagramme d'Ishikawa d'objectif stratégique SI | 17 |
| Figure 4 : Matrice Objectifs métier/ SI..... | 19 |
| Figure 5 : Cartographie métier actuelle..... | 22 |
| Figure 6 : Liens entre les processus actuels. | 24 |
| Figure 7 : Mise en évidence des processus à digitaliser | 25 |
| Figure 8 : Résultat de simulation BPMN du processus d'immatriculation au registre de commerce RCI..... | 26 |
| Figure 9 : Résultat de simulation BPMN du processus de demande de certificat de résidence..... | 27 |
| Figure 10 : Cartographie métier cible..... | 28 |
| Figure 11 : Liens entre les processus cibles | 30 |
| Figure 12 : Simulation du Processus d'Immatriculation au Registre de Commerce Cible BPMN (RCI) | 32 |
| Figure 13 : Simulation du Processus d'Attestation de résidence Cible BPMN (ATR) | 33 |
| Figure 14 : Matrice Processus / Objectif Stratégique de Digital Morocco 2030..... | 34 |
| Figure 15 : Cartographie des Zones fonctionnelles | 36 |
| Figure 16 : Cartographie des Zones Fonctionnelles | 43 |
| Figure 17 : Cartographie des Zones Fonctionnelles | 44 |
| Figure 18 : Cartographie des Zones Fonctionnelles | 45 |
| Figure 19 : Cartographie des Zones Fonctionnelles Complet..... | 45 |
| Figure 20: Schéma des Interactions Entre Zones Fonctionnelles | 46 |
| Figure 21 : Diagramme de Cas d'Utilisation - Demande Registre de Commerce | 49 |
| Figure 22 : Diagramme de Cas d'Utilisation - Demande de Certificat de Résidence..... | 51 |
| Figure 23 : Diagramme de Séquence - Demande Registre de Commerce..... | 54 |
| Figure 24 : Diagramme de Séquence - Demande Registre de Certificat de Résidence..... | 57 |
| Figure 25 : Architecture Micro services du plateforme..... | 59 |

Table des matières

| | |
|--|-----------|
| Dédicaces..... | 2 |
| Remerciements | 3 |
| Résumé..... | 4 |
| Abstract..... | 5 |
| Liste des tableaux..... | 6 |
| Liste des figures..... | 7 |
| Introduction générale | 10 |
| Chapitre 1: Architecture stratégique | 11 |
| 1. Introduction | 12 |
| 2. Analyse stratégique | 12 |
| 3. Objectifs stratégiques | 14 |
| Chapitre 2: Architecture métier | 20 |
| 1. Introduction | 21 |
| 2. Analyse des processus métiers actuels et cartographie du système existant | 21 |
| Choix des processus pour optimisation :..... | 24 |
| • 1.1 Processus d'Immatriculation dans le Registre de Commerce..... | 25 |
| • 1.2 Processus de Demande d'Attestation de Résidence | 26 |
| 3. Analyse des processus métiers cible et cartographie du système cible | 27 |
| 1. Processus d'Immatriculation au Registre de Commerce (RCI)..... | 30 |
| 2. Processus de Demande d'Attestation de Résidence (ATR)..... | 30 |
| Chapitre 3: Architecture fonctionnelle | 33 |
| 3.1 Introduction | 34 |
| 3.2 Zones Fonctionnelles et Quartiers Associés..... | 34 |
| 3.2.1 Définition des Classes Concept : | 35 |
| 3.2.2 Définition des Zones Fonctionnelles..... | 36 |
| 3.3 Objectifs Stratégiques..... | 40 |
| 3.1 Gestion Efficace des Données Utilisateurs | 40 |
| 3.2 Optimisation du Pilotage..... | 40 |
| 3.3 Simplification des Services..... | 41 |
| 3.4 Amélioration de la Relation Client | 42 |
| 4. Représentation Graphique Complet | 43 |
| 5. Interactions Entre Zones..... | 44 |
| 6. Conclusion..... | 44 |
| Chapitre 4: Architecture applicative..... | 45 |
| 1. Diagrammes de cas d'utilisation | 46 |
| 1.1. Demande de Registre de Commerce:..... | 46 |
| 1.2. Demande de Certificat de Résidence : | 48 |
| 2. Diagrammes de séquence | 49 |
| 3. Architecture Microservices | 51 |
| Chapitre 5: Architecture technique..... | 55 |

| | |
|---|-----------|
| 1. Introduction | 56 |
| 2. Virtualisation avec l'utilisation de Proxmox | 56 |
| Détails de l'implémentation avec Proxmox:..... | 56 |
| 3. Conteneurisation avec l'utilisation de Docker..... | 58 |
| Chapitre 6: Perspectives..... | 60 |
| 1. Intégration d'une vérification automatique des documents | 61 |
| 2. Développement d'un système de notifications automatisées | 61 |
| 3. Intégration d'un chatbot pour l'assistance en ligne | 61 |
| 4. Extension du système à d'autres services administratifs | 61 |
| 5. Amélioration de l'interface utilisateur (UI) et de l'expérience utilisateur (UX) | 61 |
| 6. Migration vers une infrastructure cloud | 62 |
| 7. Orchestration via Kubernetes | 62 |
| Conclusion | 62 |
| Conclusion générale | 63 |

Introduction générale

La transformation numérique constitue aujourd'hui un enjeu majeur pour les organisations, tant publiques que privées, dans un contexte où l'agilité, l'efficacité et l'innovation sont devenues des facteurs clés de compétitivité. Au Maroc, cette dynamique est encadrée par la stratégie nationale Digital Morocco 2030, qui fixe des objectifs ambitieux pour moderniser les systèmes d'information (SI) et promouvoir l'adoption des technologies numériques.

Ce projet s'inscrit dans cette perspective et vise à réorganiser et moderniser un système d'information en appliquant une démarche d'urbanisation. L'objectif est de garantir l'alignement des processus métiers et des solutions techniques avec les objectifs stratégiques de l'organisation cible, tout en renforçant la performance et l'agilité du SI.

Le contenu de ce projet se structure autour de neuf chapitres :

- Chapitre 1 : Architecture stratégique.
- Chapitre 2 : Architecture métier.
- Chapitre 3 : Architecture fonctionnelle.
- Chapitre 4 : Architecture applicative.
- Chapitre 5 : Architecture technique.
- Chapitre 6 : Perspectives.

À travers cette démarche structurée, ce projet ambitionne de fournir une solution innovante et alignée sur les meilleures pratiques en matière de gestion des SI.

Chapitre 1: Architecture stratégique

1. Introduction

Ce chapitre vise à analyser et à illustrer les objectifs stratégiques de l'organisme afin d'établir un premier niveau d'exigences, offrant une compréhension claire des enjeux majeurs. La vision stratégique traduit les orientations fondamentales définies par l'organisme pour répondre à ses priorités, optimiser l'utilisation de ses ressources et relever les défis d'un environnement en perpétuelle évolution.

Pour ce faire, deux outils clés seront présentés : le diagramme d'Ishikawa pour les métiers et celui pour le système d'information.

Ces diagrammes permettent de mettre en évidence les liens entre les objectifs stratégiques métier et les objectifs stratégiques du système d'information.

Cette étape constitue une pierre angulaire pour établir les fondations nécessaires à la mise en place de solutions adaptées, tout en garantissant un alignement harmonieux entre les objectifs stratégiques métiers et ceux du système d'information.

2. Analyse stratégique

a. Description des Enjeux Stratégiques liés à Digital Morocco 2030

Digital Morocco 2030, en tant qu'initiative nationale, vise à accélérer la transformation numérique pour renforcer la compétitivité et l'efficacité des institutions publiques et privées. Les principaux enjeux stratégiques liés à ce plan sont :

Amélioration de l'accessibilité des services publics :

L'un des objectifs clés est de garantir un accès simplifié et équitable aux services administratifs pour tous les citoyens, tout en réduisant les disparités géographiques et socio-économiques.

Optimisation des processus administratifs :

Les processus actuels, souvent bureaucratiques et chronophages, entravent la satisfaction des usagers et engendrent des inefficacités. L'optimisation passe par la digitalisation des services et la suppression des tâches manuelles redondantes.

Renforcement de la transparence et de la traçabilité :

La transformation numérique permettra une meilleure traçabilité des actions administratives, réduisant les risques de corruption et renforçant la confiance des citoyens envers les institutions.

Gestion centralisée et sécurisée des données :

La mise en place de plateformes numériques garantit une gestion unifiée des données, facilitant leur accessibilité tout en respectant des normes élevées de sécurité et de confidentialité.

Réduction des délais et des coûts :

Digital Morocco 2030 vise à réduire significativement les délais de traitement des demandes administratives, tout en minimisant les coûts opérationnels pour l'administration.

b. Problématique

Aujourd'hui, l'obtention de documents administratifs tels que les certificats de naissance, les permis ou encore les autorisations diverses représente un processus souvent long et laborieux. Plusieurs problématiques se dégagent de cette situation :

- Délais excessifs :
Le traitement des demandes administratives nécessite des étapes multiples, impliquant souvent plusieurs intervenants. Ce fonctionnement entraîne des délais importants qui affectent la satisfaction des usagers et compliquent leur quotidien.
- Inefficacités opérationnelles :
L'absence d'un système centralisé pour le traitement des demandes favorise les pertes de temps, les erreurs humaines et le manque de coordination entre les services.
- Risques d'erreurs et de pertes de données :
Dans un environnement où une grande partie des opérations repose encore sur des supports physiques, les risques de perte, d'erreurs de saisie ou de manipulation sont accrus.
- Insatisfaction des citoyens :
Face à ces contraintes, les citoyens expriment un mécontentement croissant concernant la lenteur et le manque de fiabilité des services administratifs.

c. Notre Vision pour Répondre à la Problématique

Pour répondre à ces défis, nous proposons une transformation numérique complète en ligne avec les objectifs de Digital Morocco 2030. Cette transformation repose sur plusieurs axes clés :

- Digitalisation intégrale des processus administratifs :
Chaque étape des demandes administratives sera automatisée et dématérialisée, permettant aux citoyens de soumettre leurs requêtes, de suivre leur progression et de récupérer leurs documents sans avoir à se déplacer.

- **Création de plateformes numériques centralisées :**
Ces plateformes offriront un point d'accès unique pour les citoyens, simplifiant ainsi l'interaction avec les différentes administrations et éliminant les goulots d'étranglement liés au traitement manuel.
- **Réduction des délais de traitement :**
L'automatisation des processus permettra un traitement instantané ou rapide des demandes, réduisant considérablement les délais d'attente.
- **Renforcement de la transparence :**
Grâce à des systèmes de traçabilité intégrés, les citoyens pourront suivre en temps réel l'état de leurs demandes, ce qui contribuera à renforcer leur confiance dans le système.
- **Assurance de la sécurité et de la confidentialité :**
Les données sensibles des citoyens seront protégées par des technologies de cryptage avancées, tout en assurant leur accessibilité pour les utilisateurs autorisés.

Cette approche s'inscrit pleinement dans les objectifs stratégiques de Digital Morocco 2030 et vise à bâtir une administration moderne, efficiente et orientée vers les besoins des citoyens.

3. Objectifs stratégiques

a. Objectifs métiers

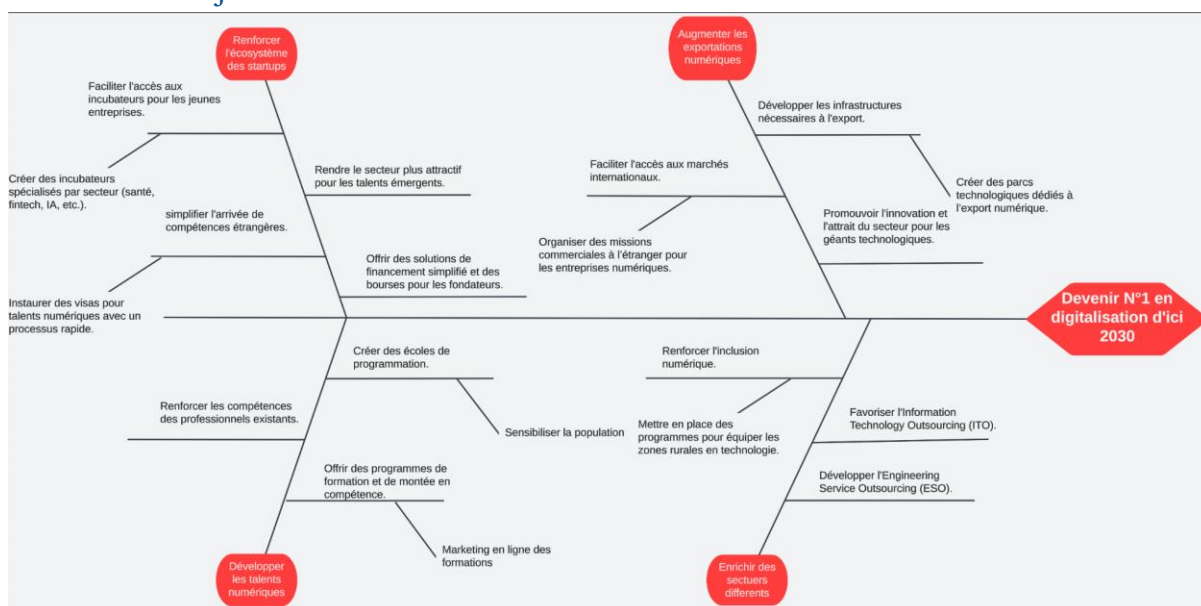


Figure 1 : Diagramme d'Ishikawa d'objectif stratégique métier

Renforcer l'écosystème des startups :

Cet objectif vise à créer un environnement favorable à la croissance des startups pour dynamiser l'innovation et le développement numérique.

Sous-objectifs principaux :

- Faciliter l'accès aux incubateurs pour les jeunes entreprises :
Créer des incubateurs spécialisés par secteur (santé, fintech, intelligence artificielle, etc.) pour mieux accompagner les startups selon leurs besoins spécifiques.
- Simplifier l'arrivée de compétences étrangères :
Instauration de visas pour les talents numériques avec un processus accéléré, afin d'attirer des experts et des innovateurs étrangers pour renforcer les compétences locales.
- Rendre le secteur plus attractif pour les talents émergents :
Mettre en place des initiatives incitatives pour attirer de nouveaux talents et promouvoir le secteur technologique comme une voie professionnelle d'avenir.
- Offrir des solutions de financement simplifiées et des bourses pour les fondateurs :
Favoriser l'accès aux ressources financières pour les startups en réduisant les obstacles et en encourageant l'innovation.

Augmenter les exportations numériques :

Cet objectif vise à positionner le pays comme un leader mondial dans l'exportation de services et technologies numériques.

Sous-objectifs principaux :

- Développer les infrastructures nécessaires à l'exportation :
Moderniser les infrastructures technologiques pour faciliter les opérations d'exportation.
- Faciliter l'accès aux marchés internationaux :
Organiser des missions commerciales à l'étranger pour promouvoir les entreprises numériques et les aider à se connecter aux marchés internationaux.
- Promouvoir l'innovation et l'attrait du secteur pour les géants technologiques :
Créer des parcs technologiques dédiés à l'export numérique pour attirer les grandes entreprises technologiques mondiales et favoriser la collaboration internationale.

Développer les talents numériques :

Cet objectif vise à renforcer et élargir le vivier de compétences numériques pour répondre aux besoins croissants du secteur technologique.

Sous-objectifs principaux :

- Créer des écoles de programmation :
Sensibiliser la population à l'importance des compétences numériques pour encourager l'apprentissage dès le plus jeune âge.

- Renforcer les compétences des professionnels existants :
Mettre en place des programmes de formation continue pour permettre aux travailleurs d'améliorer leurs compétences numériques.
Favoriser le marketing en ligne des formations pour toucher un public plus large et assurer l'accessibilité.
- Offrir des programmes de formation et de montée en compétence :
Développer des initiatives pour former de nouveaux talents et faciliter leur intégration dans le secteur numérique.

Enrichir des secteurs différents :

Cet objectif consiste à assurer une transformation numérique inclusive dans tous les secteurs économiques et géographiques.

Sous-objectifs principaux :

- Renforcer l'inclusion numérique :
Mettre en place des programmes pour équiper les zones rurales en technologie, afin de réduire la fracture numérique et d'assurer une couverture équitable.
- Favoriser l'Information Technology Outsourcing (ITO) :
Développer le secteur des services externalisés dans le domaine des technologies de l'information pour attirer des clients internationaux.
- Développer l'Engineering Service Outsourcing (ESO) :
Promouvoir l'externalisation des services d'ingénierie pour valoriser les compétences locales et générer des opportunités économiques.

Pour atteindre les objectifs stratégiques identifiés, il est essentiel de s'appuyer sur des initiatives concrètes visant à moderniser et simplifier les processus administratifs. Parmi ces processus, nous avons choisi de mettre un accent particulier sur la demande de certificat de résidence, qui illustre parfaitement les défis liés à la digitalisation des services administratifs. Ce choix permet d'analyser en détail les problématiques spécifiques associées à ce processus, telles que les lenteurs administratives, la dépendance aux documents papier, et l'absence d'interconnexion entre les systèmes. Afin de mieux comprendre ces obstacles, un diagramme d'Ishikawa a été élaboré pour identifier les causes profondes de ces problématiques, servant ainsi de point de départ pour proposer des solutions adaptées et alignées avec les objectifs de transformation numérique.

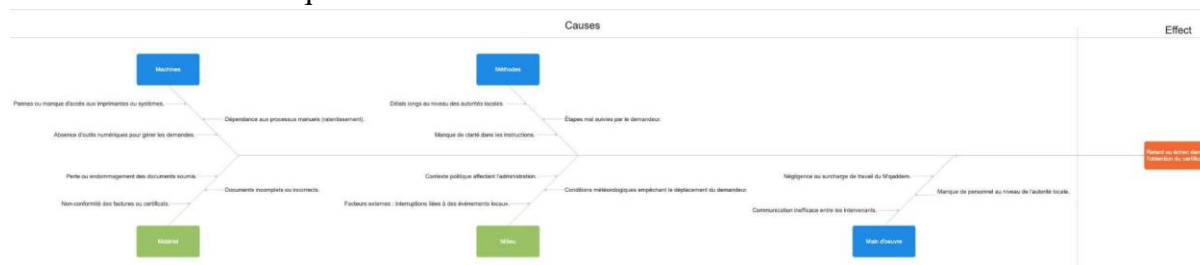


Figure 2 : Diagramme d'ishikawa du processus de demande de certificat de résidence.

b. Objectifs système d'information

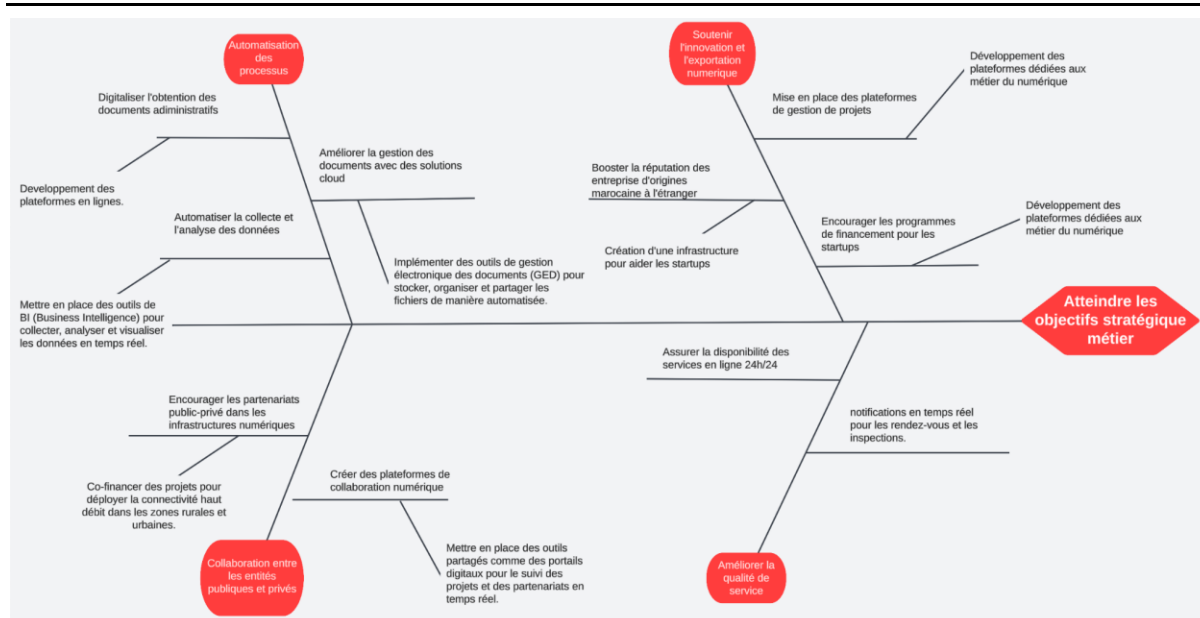


Figure 3 : Diagramme d'Ishikawa d'objectif stratégique SI

Automatisation des processus :

Cet objectif vise à optimiser et automatiser les flux de travail pour améliorer l'efficacité et la gestion des données.

Sous-objectifs principaux :

- Digitaliser l'obtention des documents administratifs :
Développer des plateformes en ligne pour permettre un accès rapide et simplifié aux documents.
- Automatiser la collecte et l'analyse des données :
Mettre en place des outils de BI (Business Intelligence) pour collecter, analyser et visualiser les données en temps réel, facilitant ainsi la prise de décision.
- Améliorer la gestion des documents avec des solutions cloud :
Implémenter des outils de gestion électronique des documents (GED) pour stocker, organiser et partager les fichiers de manière automatisée et sécurisée.

Soutenir l'innovation et l'exportation numérique :

Cet objectif vise à renforcer l'innovation locale tout en facilitant l'expansion des entreprises numériques à l'international.

Sous-objectifs principaux :

- Mise en place des plateformes de gestion de projets :
Développer des outils pour améliorer l'organisation, le suivi et la gestion des projets numériques.
- Booster la réputation des entreprises d'origine marocaine à l'étranger :
Créer une infrastructure pour aider les startups à se structurer et accéder aux marchés internationaux.
Encourager les programmes de financement pour les startups pour faciliter leur développement et leur exportation.

- Développement des plateformes dédiées aux métiers du numérique :
Favoriser la création d'espaces et de technologies spécifiques aux besoins des métiers du numérique.

Collaboration entre les entités publiques et privées :

Cet objectif vise à renforcer les synergies entre les secteurs public et privé pour développer les infrastructures et solutions numériques.

Sous-objectifs principaux :

- Encourager les partenariats public-privé dans les infrastructures numériques :
Co-financer des projets pour déployer la connectivité haut débit dans les zones rurales et urbaines, permettant ainsi une couverture complète du territoire.
- Créer des plateformes de collaboration numérique :
Développer des espaces numériques pour faciliter l'échange d'informations et la collaboration entre entités publiques et privées.
- Mettre en place des outils partagés :
Créer des portails digitaux pour assurer le suivi des projets et des partenariats en temps réel, facilitant la communication et la transparence.

Améliorer la qualité de service :

Cet objectif vise à garantir la disponibilité continue des services et à améliorer l'expérience utilisateur grâce à des technologies adaptées.

Sous-objectifs principaux :

- Assurer la disponibilité des services en ligne 24h/24 :
Garantir une infrastructure robuste et des systèmes résilients pour que les utilisateurs puissent accéder aux services à tout moment.
- Mise en place de notifications en temps réel :
Notifications pour les rendez-vous et inspections afin d'améliorer l'interaction avec les citoyens et d'optimiser les délais de service.

Synthèse : Matrice Objectifs métier/ SI :

La **Matrice Objectifs Métier / Système d'Information (SI)** illustre l'alignement stratégique entre les priorités métiers et les objectifs du système d'information, dans le cadre de **Digital Morocco 2030**.

Elle croise quatre **objectifs SI** :

1. **Automatisation des processus**
2. **Soutenir l'innovation et l'exportation numérique**
3. **Collaboration entre entités publiques et privées**
4. **Améliorer la qualité de service**

Avec quatre **objectifs métiers** :

- 1. Renforcer l'écosystème des startups
- 2. Augmenter les exportations numériques
- 3. Développer des talents numériques
- 4. Enrichir des secteurs différents

Les intersections utilisent des "X" pour indiquer l'impact de chaque objectif SI sur les priorités métiers. Par exemple, l'**automatisation des processus** soutient l'**enrichissement des secteurs différents**, tandis que le soutien à l'**innovation** est clé pour les **startups** et l'**exportation numérique**.

Cette matrice garantit que les efforts technologiques sont alignés avec les ambitions stratégiques, facilitant une transformation numérique cohérente et efficace.

| <div>Objectifs SI</div> <div>Objectifs Metier</div> | Renforcer l'ecosysteme des startups | Augmenter des exportations numerique | Developper des talents numeriques | Enrichir des secteurs differents |
|--|-------------------------------------|--------------------------------------|-----------------------------------|----------------------------------|
| Automatisation des processus | X | | | X |
| Soutenir l'innovation et l'exportation numérique | X | X | X | |
| Collaboration entre les entités publiques et privées | X | X | X | |
| Améliorer la qualité de service | X | X | | X |

Figure 4 : Matrice Objectifs métier/ SI

Chapitre 2: Architecture métier

1. Introduction

Après avoir défini la vision stratégique, nous passons désormais à la vision métier, qui consiste à analyser et modéliser les processus existants et futurs liés aux demandes de certificat de résidence et de registre de commerce. Cette étape débutera par une cartographie détaillée du système actuel, en mettant en lumière les flux d'informations et les interactions entre les différents processus.

Une attention particulière sera accordée au processus clé à implémenter, avec une modélisation précise utilisant l'approche BPMN (Business Process Model and Notation) pour représenter le workflow de manière structurée et compréhensible.

L'analyse sera ensuite étendue au système cible, en décrivant les processus optimisés et les améliorations envisagées afin d'atteindre les objectifs stratégiques fixés. Cette approche servira de fondation solide pour la transition vers une gestion entièrement digitalisée des demandes de documents administratifs.

2. Analyse des processus métiers actuels et cartographie du système existant

a. La cartographie métier actuelle

Dans cette partie, nous allons analyser en détail le système marocain dans plusieurs disciplines en identifiant les processus existants.

Processus de pilotage : Ces processus visent à garantir une gestion efficace des ressources, à surveiller la performance des interventions et gérer les risques associés.

Processus de support : Ces activités soutiennent les processus opérationnels et incluent des fonctions telles que l'administration, la comptabilité-juridique et la gestion financière.

Voici une description détaillée des processus opérationnels identifiés dans le schéma, avec leurs activités associées :

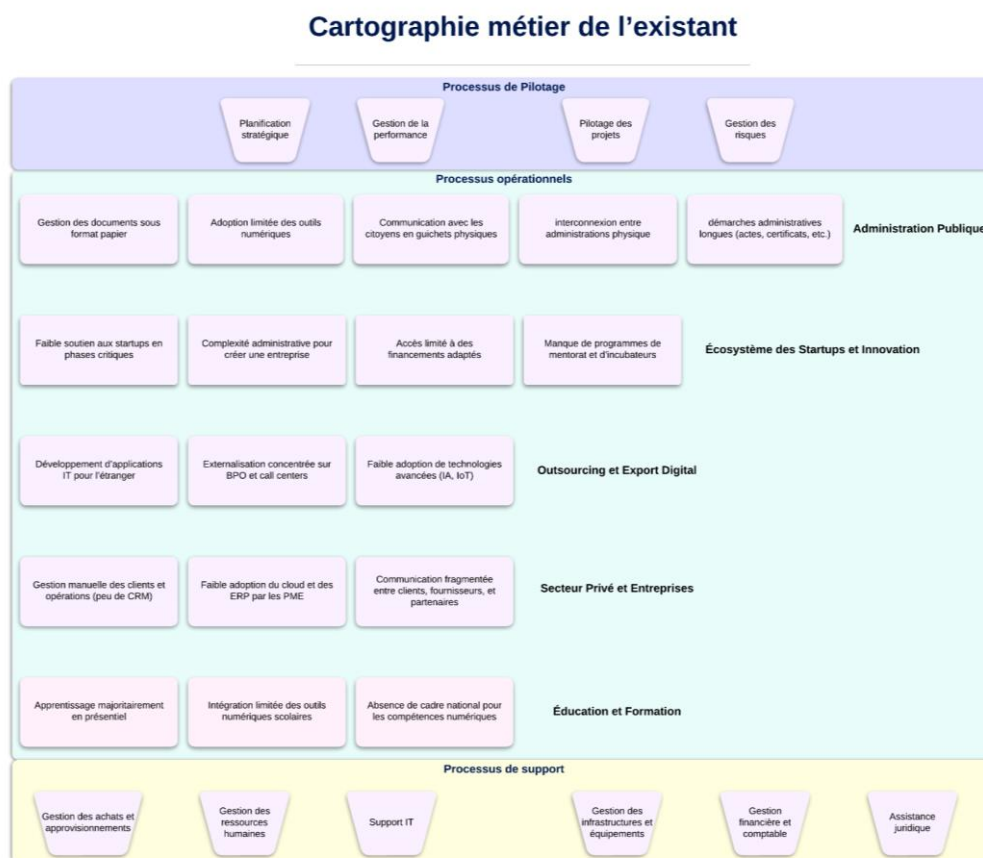


Figure 5 : Cartographie métier actuelle

Les processus opérationnels de la cartographie métier actuelle révèlent plusieurs problématiques majeures liées à la digitalisation, l'interconnexion des systèmes et la communication avec les utilisateurs finaux. Voici une description détaillée de certains processus :

- **Gestion des documents sous format papier :**
Actuellement, la gestion des documents repose principalement sur des supports physiques, ce qui ralentit considérablement le traitement des demandes administratives. Cette méthode est non seulement inefficace en termes de temps, mais elle engendre également un risque accru d'erreurs et de perte d'informations. La digitalisation est donc une priorité pour améliorer l'accessibilité et l'efficacité des services.
- **Adoption limitée des outils numériques :**
L'adoption d'outils numériques reste insuffisante au sein des administrations, ce qui freine l'optimisation des processus. Cela se traduit par une dépendance aux méthodes traditionnelles et une faible capacité à offrir des services en ligne. L'introduction de solutions technologiques adaptées pourrait accélérer l'automatisation et la modernisation des services.

- **Communication avec les citoyens via guichets physiques :**
Les interactions entre les administrations et les citoyens se font principalement via des guichets physiques. Ce mode de communication génère des délais importants et limite la satisfaction des utilisateurs. La mise en place de portails numériques ou d'applications en ligne pourrait faciliter ces échanges et améliorer l'expérience utilisateur.
- **Interconnexion entre administrations physique :**
Les administrations fonctionnent de manière cloisonnée, sans interconnexion fluide pour le partage d'informations. Les démarches nécessitent souvent des allers-retours entre différentes entités, ce qui allonge les délais de traitement. La mise en place d'une infrastructure numérique interconnectée permettrait de centraliser et de simplifier ces échanges.
- **Démarches administratives longues (actes, certificats, etc.) :**
Les processus liés à l'obtention d'actes, certificats et autres documents administratifs sont longs et complexes. Cette lenteur s'explique par une absence de digitalisation et une forte dépendance aux processus manuels. Automatiser ces démarches offrirait un gain de temps significatif pour les citoyens et les administrations.
- **Faible soutien aux startups en phases critiques :**
Bien que mentionné dans l'Écosystème des Startups et Innovation, ce processus souffre d'un manque de soutien concret. Les jeunes entreprises rencontrent des difficultés pour obtenir l'accompagnement nécessaire, notamment en phases initiales. Cela inclut l'accès à des financements adaptés et à des programmes de mentorat.
- **Complexité administrative pour créer une entreprise :**
Les entrepreneurs font face à des démarches complexes pour lancer leur activité. Cette lourdeur administrative constitue un frein à l'innovation et à la création d'entreprises. Une simplification des processus pourrait encourager davantage d'initiatives entrepreneuriales.

Lien entre les processus actuels :

Le diagramme des **liens entre les processus existants** représente les interactions fonctionnelles entre les **cinq processus principaux** et les différents éléments de support qui les relient. Il illustre la coordination actuelle des activités essentielles au sein du système.

Les **processus principaux** incluent :

- **Administration Publique**, qui établit les cadres réglementaires et législatifs nécessaires pour soutenir les autres acteurs.

- **Écosystème des Startups et Innovation**, qui favorise l'innovation et le développement des startups à travers des programmes spécifiques.
- **Outsourcing et Export Digital**, qui s'occupe de promouvoir les services numériques marocains à l'international.
- **Secteur Privé et Entreprises**, qui joue un rôle clé dans le financement et la collaboration économique.
- **Éducation et Formation**, responsable de la formation des talents pour accompagner les besoins en compétences numériques.

Les **liens de support fonctionnel**, représentés par des éléments intermédiaires, assurent la coordination entre ces processus. Ils incluent des services comme la création de cadres réglementaires, la facilitation de l'innovation, le mentorat des startups, ou encore le développement de compétences professionnelles. Ces liens permettent de structurer les interactions et d'assurer un fonctionnement global cohérent.

Enfin, ce diagramme met en évidence les **dépendances actuelles** entre les processus, mais aussi les **limites** liées à l'absence d'automatisation complète. Ces connexions, encore largement manuelles, nécessitent une modernisation pour répondre aux ambitions de **Digital Morocco 2030** et améliorer l'efficacité du système.

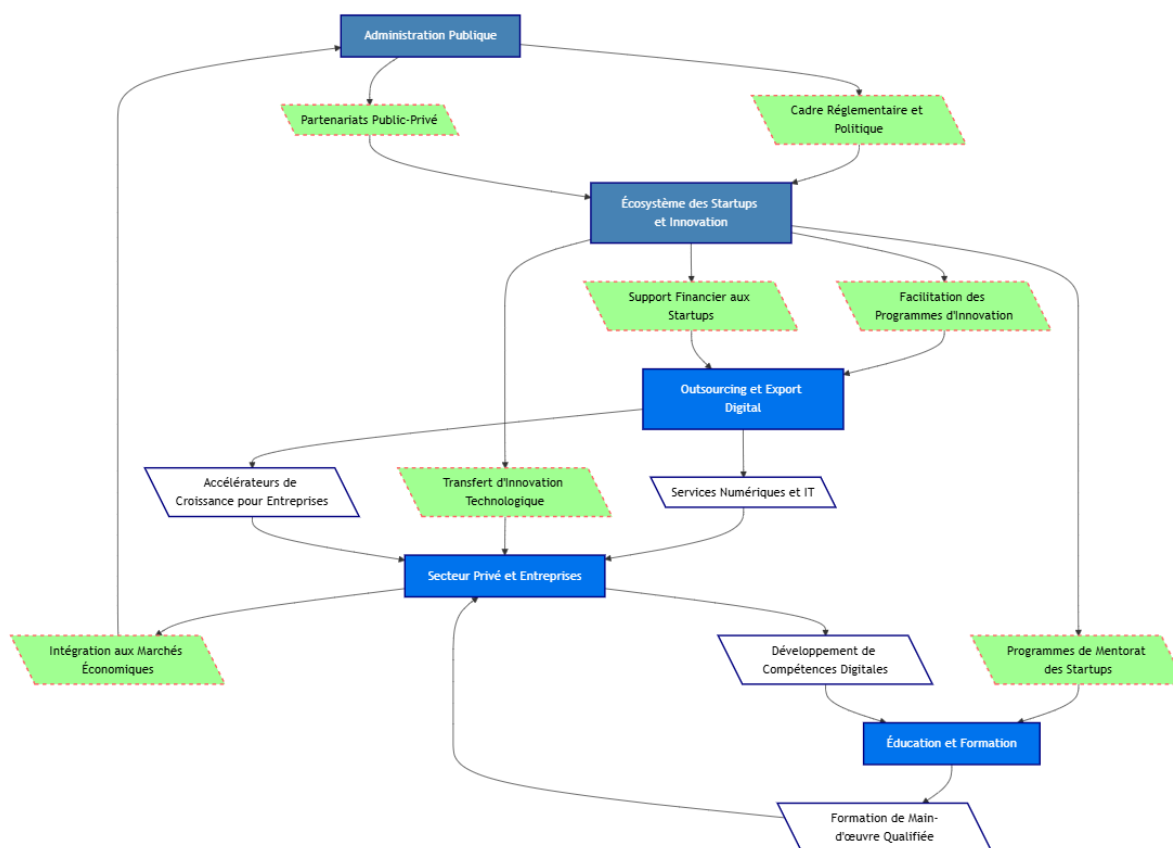


Figure 6 : Liens entre les processus actuels.

Choix des processus pour optimisation :

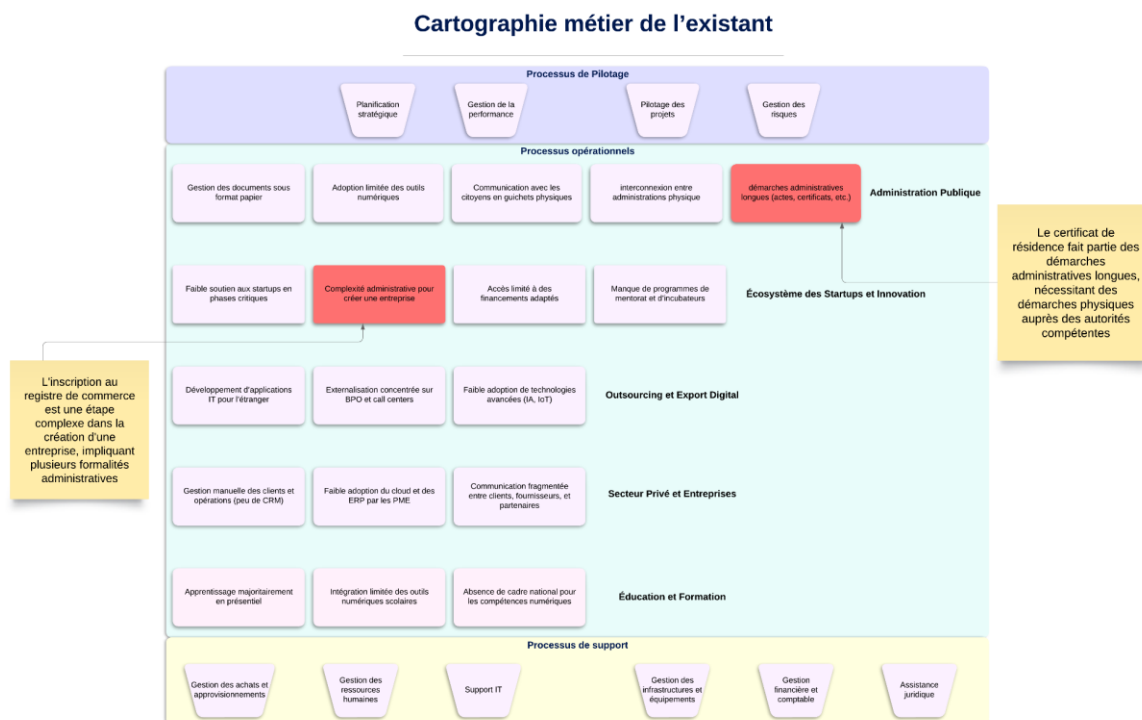


Figure 7 : Mise en évidence des processus à digitaliser

On a choisi deux processus qu'on va essayer de rendre à 100% en ligne

● 1.1 Processus d'Immatriculation dans le Registre de Commerce

Étapes Principales et Durées :

1. Préparation des documents nécessaires (4 jour ouvrable) :
Le demandeur doit rassembler les pièces suivantes :
 - Pièce d'identité (copie authentique).
 - Déclaration d'immatriculation au registre du commerce en arabe ou en français (3 originaux).
 - Attestation d'inscription à la taxe professionnelle (original).
 - Contrat de bail légalisé ou attestation de domiciliation (2 copies authentiques).
2. Dépôt au Tribunal de Commerce (1 jour ouvrable) :
 - Le demandeur se rend au Tribunal de Commerce (Service de l'Enregistrement) pour déposer son dossier.
 - Si le demandeur ne peut pas se déplacer, un mandataire peut être envoyé avec une procuration signée et une copie certifiée de sa carte d'identité.
3. Traitement par le service compétent (5 à 10 jours ouvrables) :
 - Vérification de la conformité des documents par le responsable des immatriculations.
 - En cas de problème ou de non-conformité, le traitement est retardé.
4. Paiement des frais (1 jour ouvrable) :
 - Le demandeur règle les frais d'immatriculation, soit 150 MAD.
5. Obtention de la déclaration d'immatriculation (1 à 2 jours ouvrables) :

Chapitre 2. Architecture métier

- Une fois les documents validés et les frais réglés, une déclaration d'immatriculation au registre du commerce est délivrée.
- Lieu : Tribunal de Commerce
- Horaires : Du lundi au vendredi, 08h30 - 13h00.

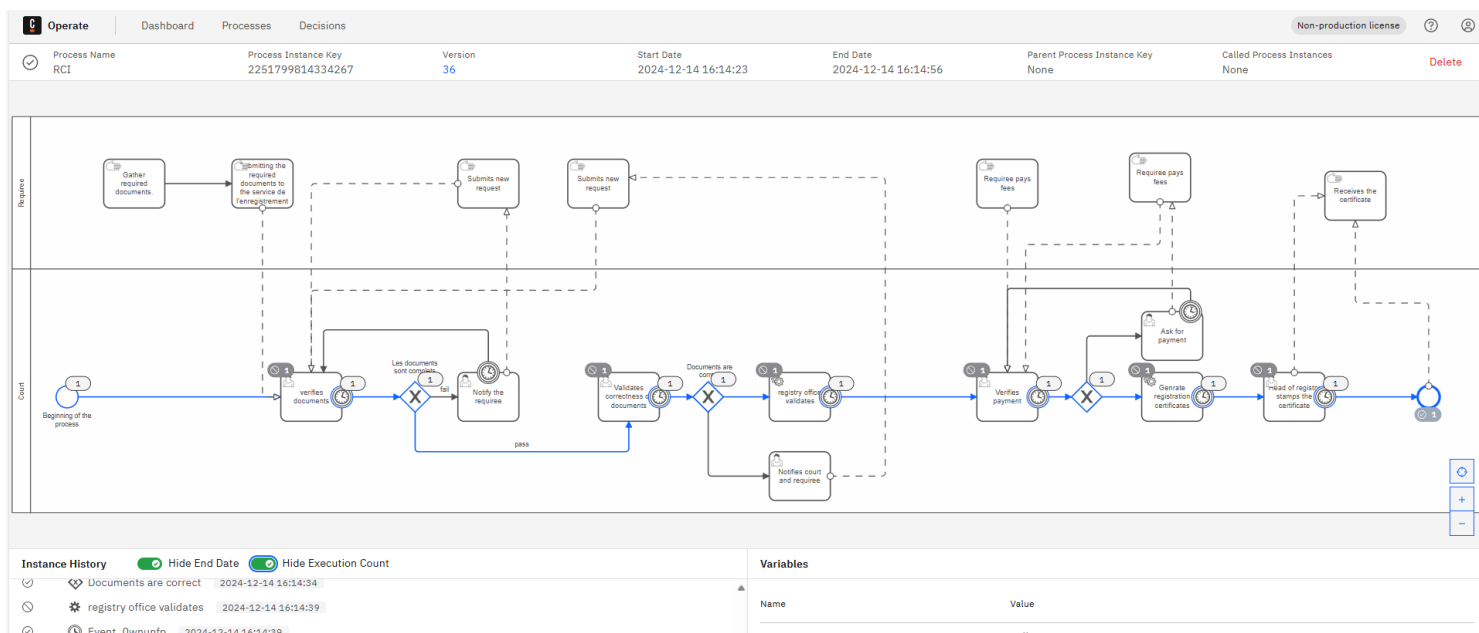


Figure 8 : Résultat de simulation BPMN du processus d'immatriculation au registre de commerce RCI

Durée totale estimée : 12 à 18 jours ouvrables.

● 1.2 Processus de Demande d'Attestation de Résidence

Étapes Principales et Durées :

1. Préparation des documents nécessaires (1 jour ouvrable) :

Le demandeur doit fournir :

- Factures récentes (eau, électricité ou téléphone).
- Certificat de propriété ou contrat de location.
- Certificat de présence (pour les militaires).
- Document prouvant la profession ou la fonction.

2. Soumission de la demande au M'qaddem (1 jour ouvrable) :

- Le demandeur soumet les documents et paie **20 dirhams** au M'qaddem.

3. Vérification des documents par le M'qaddem (1 à 2 jours ouvrables) :

- Deux résultats possibles :
 - **Documents conformes** : Transmission à l'autorité locale pour traitement.
 - **Documents incomplets ou erronés** : Rejet de la demande et nécessité de compléter ou corriger les documents.

4. Traitement par l'autorité locale (2 à 3 jours ouvrables) :

- Une fois les documents transmis par le M'qaddem, l'autorité locale traite la demande.

5. Remise de l'attestation de résidence (1 jour ouvrable) :

- L'attestation validée est renvoyée au M'qaddem, qui la remet au demandeur.
- **Validité de l'attestation** : 3 mois.

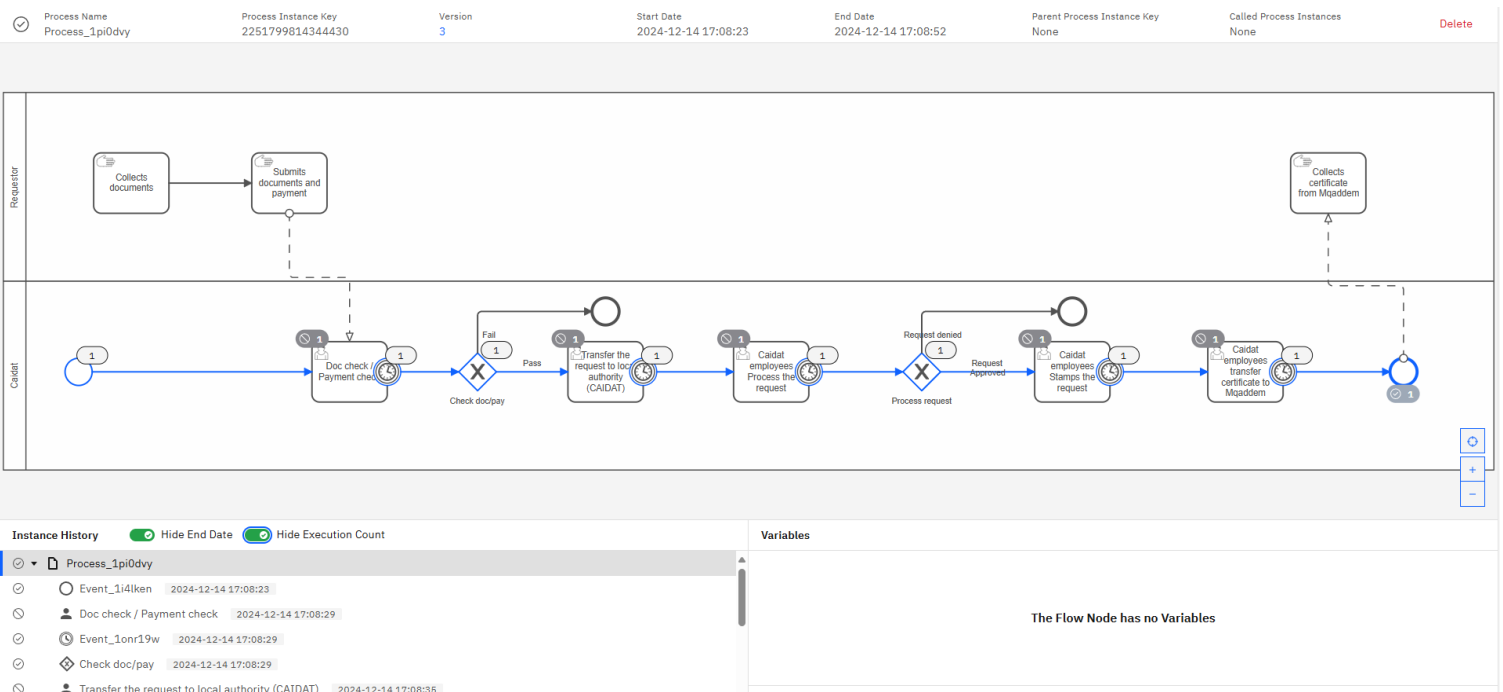


Figure 9 : Résultat de simulation BPMN du processus de demande de certificat de résidence

Durée totale estimée : 5 à 8 jours ouvrables.

3. Analyse des processus métiers cible et cartographie du système cible

Pour entamer cette partie consacrée à la cartographie cible, nous allons analyser en détail le système futur envisagé pour Digital Morocco 2030, en décrivant les améliorations apportées aux différents processus et en mettant en évidence les innovations visant à optimiser l'efficacité et la rapidité des interventions.

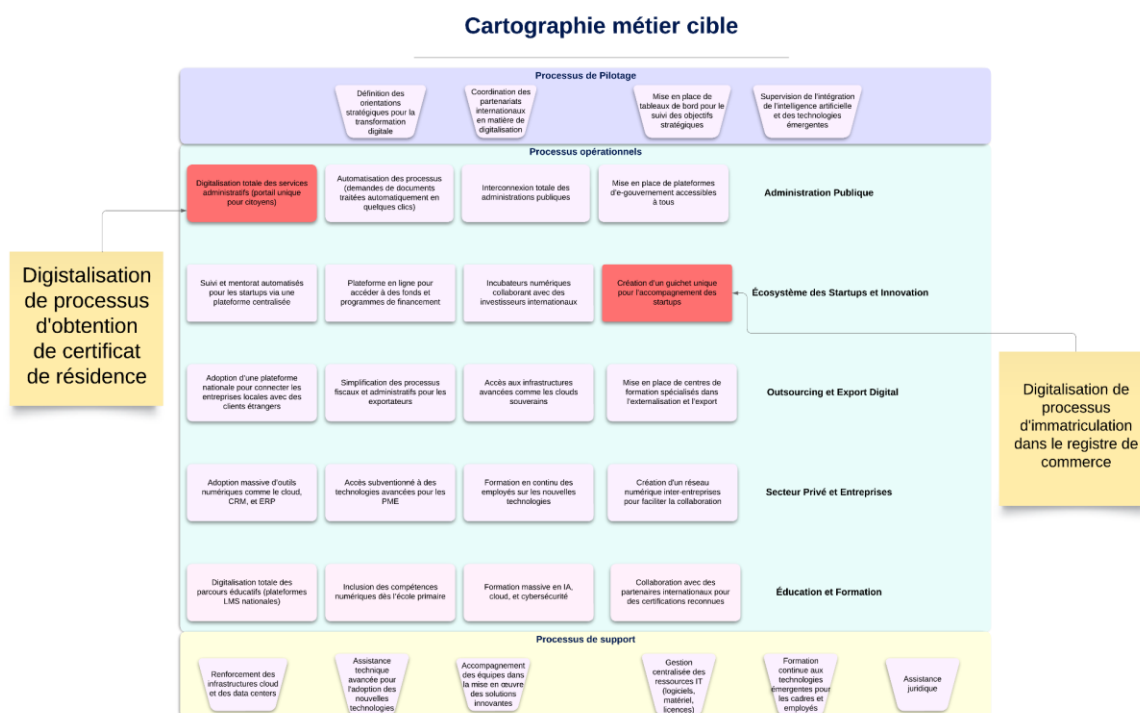


Figure 10 : Cartographie métier cible

- **Digitalisation totale des services administratifs (portail unique pour citoyens) :**
Ce processus vise à centraliser tous les services administratifs dans un portail numérique unique, permettant aux citoyens d'accéder facilement à divers services tels que la délivrance de certificats, les déclarations administratives ou les demandes de documents. Cette initiative promet une réduction drastique des délais de traitement, une accessibilité accrue et une diminution des erreurs humaines.
- **Automatisation des processus (traitement automatique des demandes) :**
L'automatisation permettrait de traiter les demandes administratives en quelques clics grâce à des algorithmes et des systèmes intelligents. Les utilisateurs bénéficieraient ainsi d'un service rapide et fiable, tout en réduisant la charge de travail des employés.
- **Création d'un guichet unique pour l'accompagnement des startups :**
Ce processus centralise l'accompagnement des startups en leur fournissant des services dédiés tels que le mentorat, des conseils juridiques, et l'accès à des financements. L'objectif est de simplifier les démarches administratives et de stimuler l'innovation en créant un écosystème favorable aux entrepreneurs.
- **Interconnexion totale des administrations publiques :**
Ce processus implique de connecter tous les systèmes des administrations publiques, permettant une collaboration transparente et l'échange d'informations en temps réel. Cela réduit les redondances et améliore l'efficacité dans le traitement des dossiers inter-agences.
- **Adoption d'une plateforme nationale pour connecter les entreprises locales aux clients étrangers :**

Une plateforme numérique dédiée serait mise en place pour permettre aux entreprises locales de présenter leurs services et produits à un marché international, augmentant ainsi leur visibilité et leur compétitivité.

- **Formation massive en IA, cloud et cybersécurité :**
Afin de renforcer les compétences techniques, ce processus propose une large initiative de formation des employés et des citoyens dans les domaines clés de l'intelligence artificielle, du cloud computing et de la cybersécurité, préparant ainsi le pays aux défis technologiques de demain.
- **Simplification des processus fiscaux et administratifs pour les exportateurs :**
Ce processus vise à réduire les obstacles bureaucratiques et à faciliter les démarches pour les entreprises exportatrices, leur permettant de se concentrer davantage sur leur croissance et leur expansion internationale.

Lien entre les processus cibles :

Les trois nouveaux liens ajoutés — *Innovation Collaborative*, *Infrastructure Numérique et Connectivité*, et *Plateformes de Données et Cloud* — sont essentiels pour renforcer la transformation numérique dans le cadre de la stratégie Digital Morocco 2030. Ces liens permettent de relier des processus clés qui soutiennent la digitalisation du secteur public et privé, et ils entraînent des ajustements importants dans la manière dont les processus sont interconnectés. Voici un aperçu de ces ajouts et des changements apportés aux autres liens dans le système :

Changements Apportés aux Liens:

1. **Innovation Collaborative (Lien entre l'Écosystème des Startups et l'Entreprise Privée)**
Ce lien relie l'**Écosystème des Startups et Innovation** aux **Entreprises Privées** pour encourager la **collaboration**. Les startups bénéficient du soutien et des ressources des entreprises pour stimuler l'**innovation** dans le cadre de la digitalisation.
2. **Infrastructure Numérique et Connectivité (Lien entre l'Administration Publique et l'Écosystème des Startups)**
Ce lien met en avant l'importance d'une **infrastructure numérique** solide pour faciliter l'**accès aux services publics** et soutenir la croissance des **startups** (**Registre de commerce par exemple**).
3. **Plateformes de Données et Cloud (Lien entre le Secteur Privé et l'Exportation Digitale)**
Le lien entre le **Secteur Privé** et les **Plateformes de Données et Cloud** soutient la **digitalisation** des entreprises, leur permettant d'**exporter des services numériques** et d'accéder à des **technologies avancées** comme le **cloud computing** pour améliorer leur compétitivité.

Impact sur les Autres Liens et Processus

Ces nouveaux liens affectent la façon dont les autres liens/processus sont connectés. Par exemple :

- Le cadre réglementaire fourni par l'administration publique devient plus efficace grâce à l'amélioration de ses services numériques via l'infrastructure et la connectivité.

- Le soutien à l'innovation seront désormais étroitement liés à des processus technologiques, car l'innovation nécessite une connectivité et des données fiables.
- Les processus publics et privés seront de plus en plus interconnectés, car l'infrastructure et les plateformes de données serviront de base pour l'optimisation des services et l'amélioration de la collaboration entre ces secteurs.
- Les partenariats public-privé seront influencés par la capacité à développer des solutions communes dans un environnement numérique et connecté.

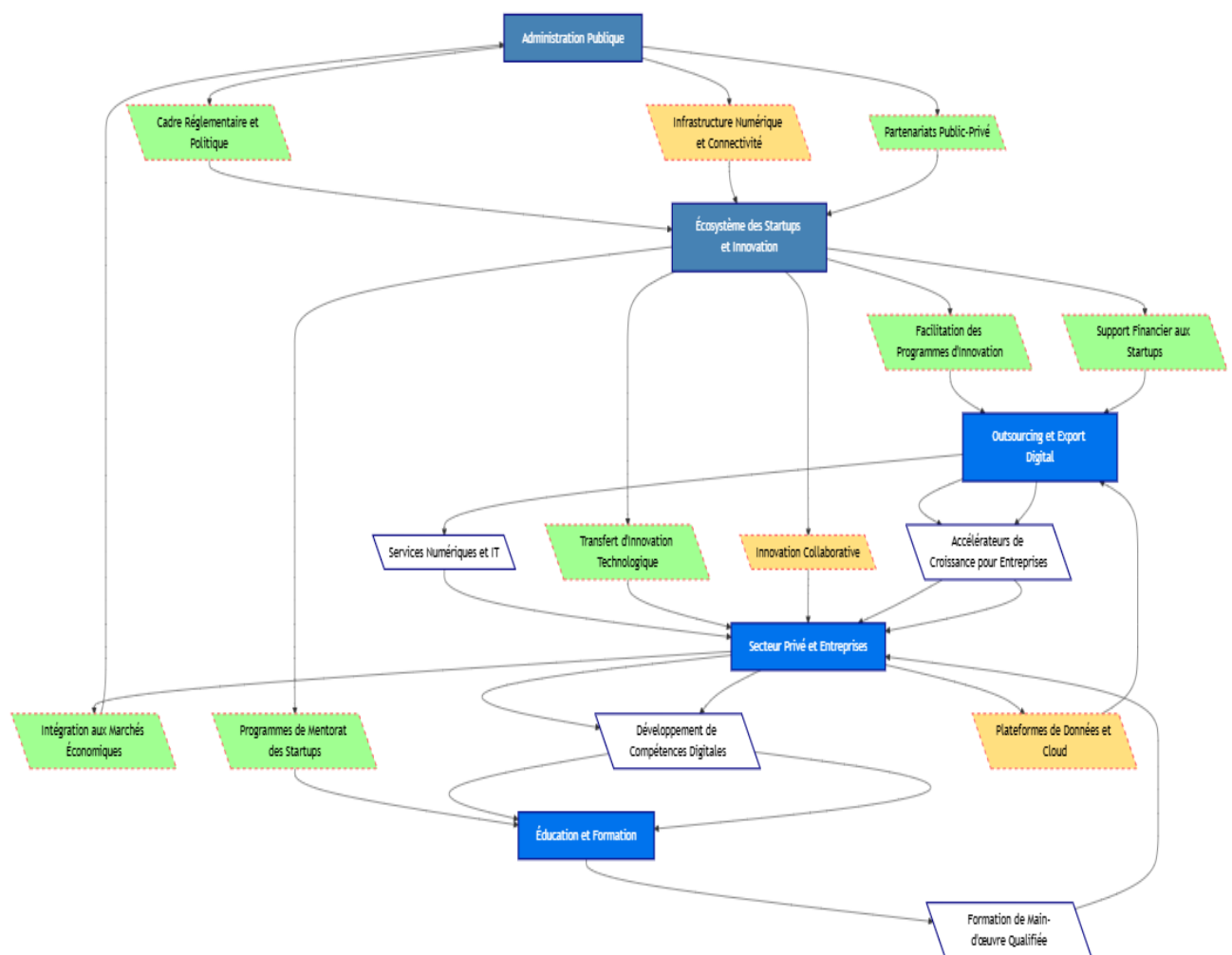


Figure 11 : Liens entre les processus cibles

Les processus cibles :

Dans le cadre de la **stratégie Digital Morocco 2030**, plusieurs améliorations ont été apportées aux processus d'**immatriculation au registre de commerce (RCI)** et de **demande d'attestation de résidence (ATR)**. Ces changements visent à **digitaliser** les démarches administratives, les rendant plus rapides, accessibles et transparentes pour les citoyens. Voici les modifications apportées à ces deux processus :

1. Processus d'Immatriculation au Registre de Commerce (RCI)

Avant la Digitalisation :

- Le processus nécessitait un **dépôt physique des documents**, suivi d'une **vérification manuelle** et de l'**enregistrement** des informations par l'administration.

Changements Apportés :

- **Téléchargement des documents en ligne** : Les demandeurs peuvent désormais **télécharger** leurs documents directement sur une plateforme numérique.
- **Vérification électronique** : Les documents sont vérifiés de manière **digitale**, améliorant la rapidité du traitement.
- **Paiement électronique** : Le paiement des frais d'immatriculation est désormais effectué de manière **électronique** via la plateforme, évitant la nécessité d'un déplacement physique.
- **Envoi des documents signés électroniquement** : Une fois le processus validé, le certificat est envoyé au demandeur par voie **électronique**, avec une signature numérique valide.

Bénéfices de la Digitalisation :

- **Gain de temps** et réduction des déplacements physiques.
- **Réduction des erreurs humaines** grâce à l'automatisation de la vérification.
- **Accessibilité accrue** des services pour les citoyens et les entreprises.

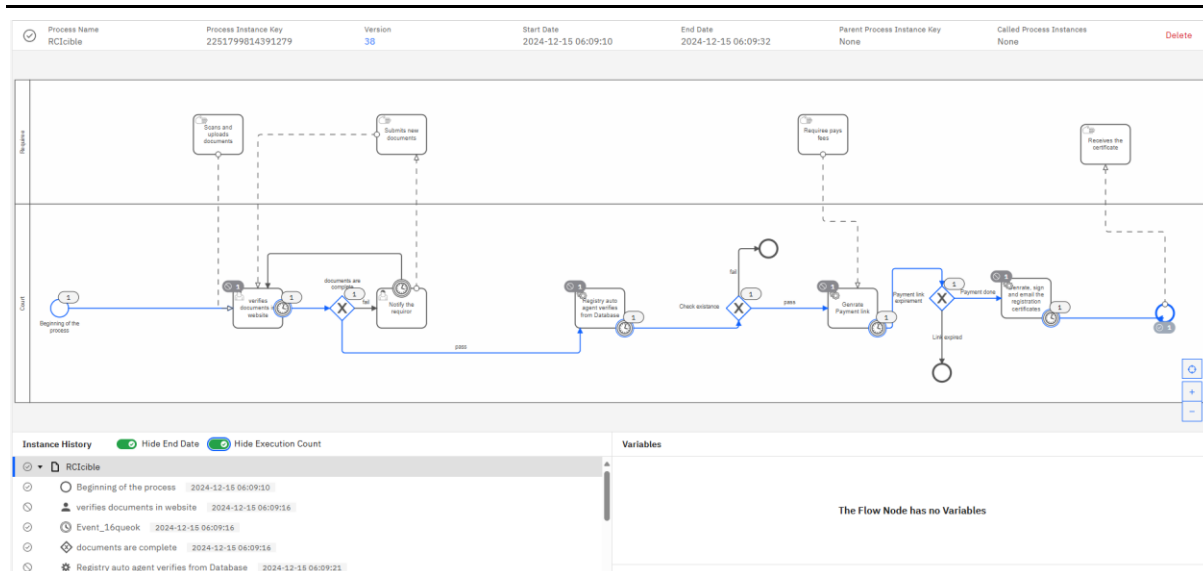


Figure 12 : Simulation du Processus d'Immatriculation au Registre de Commerce Cible BPMN (RCI)

2. Processus de Demande d'Attestation de Résidence (ATR)

Avant la Digitalisation :

- Le processus nécessitait un **dépôt physique de documents**, suivi de la **vérification** par un **fonctionnaire**, et de l'**émission d'une attestation papier** avec **frais de timbre**.

Changements Apportés :

- Demande en ligne** : Le demandeur peut soumettre sa **demande d'attestation de résidence** en ligne, en téléchargeant les documents nécessaires.
- Vérification électronique** : La vérification des documents se fait également **en ligne**, assurant une gestion plus rapide.
- Suppression des frais de timbre** : L'absence de **paiement physique** pour l'attestation signifie qu'aucun **frais de timbre** n'est requis, car l'attestation est **signée électroniquement** et envoyée directement au demandeur.
- Envoi électronique de l'attestation** : L'attestation de résidence est **envoyée électroniquement**, avec une **signature numérique**, garantissant son authenticité et sa validité.

Bénéfices de la Digitalisation :

- Élimination des frais de timbre**, ce qui réduit les coûts pour les citoyens.
- Simplification du processus** pour les utilisateurs, avec une **soumission en ligne** et un **envoi rapide**.
- Réduction des délais** de traitement grâce à l'**automatisation**.

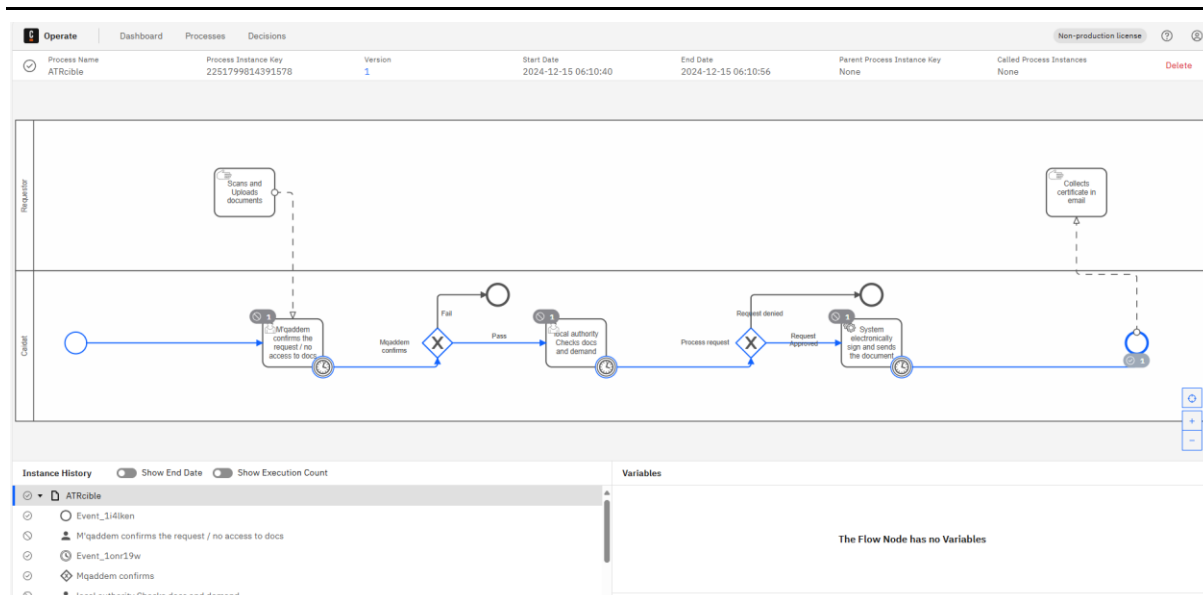


Figure 13 : Simulation du Processus d'Attestation de résidence Cible BPMN (ATR)

La Matrice Processus / Objectif Stratégique:

La **Matrice Processus / Objectif Stratégique** de **Digital Morocco 2030** permet de visualiser comment chaque processus métier contribue à l'atteinte des objectifs stratégiques définis dans la stratégie nationale de transformation numérique. Elle est un outil essentiel pour évaluer l'impact de chaque processus sur les résultats à long terme du pays.

Dans cette matrice :

- Les lignes sont composées des **5 processus clés** que nous avons identifiés : l'**Administration Publique**, l'**Écosystème des Startups et Innovation**, l'**Outsourcing et Export Digital**, le **Secteur Privé et Entreprises**, et l'**Éducation et Formation**.
- Les colonnes représentent les **21 objectifs stratégiques** de **Digital Morocco 2030**, avec un accent particulier sur des objectifs comme "**Renforcer l'écosystème des startups numériques**", "**Faciliter l'accès aux marchés internationaux**", ou "**Renforcer l'inclusion numérique**".

Les **intersections** de la matrice indiquent la **contribution de chaque processus** à chaque objectif :

- "**Pas de contribution**" : Le processus n'a pas d'impact direct sur cet objectif.
- "**Contribution faible**" : Le processus a un impact, mais pas de manière déterminante.
- "**Contribution forte**" : Le processus est crucial pour atteindre l'objectif, et son échec compromettrait directement la réalisation de l'objectif.

Cette matrice nous permet d'identifier les processus **les plus impactants** pour chaque objectif, de **prioriser les actions** et de garantir que les efforts sont bien alignés avec les objectifs stratégiques de la **digitalisation du Maroc**. Elle facilite également la **gestion de la performance** et l'adaptation des processus pour soutenir efficacement la transformation numérique du pays.

| Objectifs stratégiques métier/processus | Renforcer l'écosystème des startups numériques | | Faciliter l'accès aux incubateurs pour les jeunes entreprises | | Créer des incubateurs spécialisés par secteur santé /fintech /IA etc | | Rendre le secteur plus attractif pour les talents émergents | | Simplifier l'arrivée de compétences étrangères | | Offrir des solutions de financement simplifiées et des bourses pour les fondateurs | | Organiser des missions commerciales à l'étranger pour les entreprises numériques | | Faciliter l'accès aux marchés internationaux | | Développer les infrastructures nécessaires à l'export | | Créer des parcs technologiques dédiés à l'export numérique | | Renforcer l'inclusion numérique | | Sensibiliser la population | | Mettre en place des programmes pour équiper les zones rurales en technologie | | Créer des écoles de programmation | | Renforcer les compétences des professionnels existants | | Offrir des programmes de formation et de montée en compétence | | Marketing en ligne des formations | | Enrichir des secteurs différents | | Favoriser l'information Technology Outsourcing ITO | | Développer l'Engineering Service Outsourcing ESO | | Instaurer des visas pour talents numériques avec un processus rapide | |
|---|--|---|---|---|--|---|---|---|--|---|--|---|--|---|--|---|---|---|--|---|---------------------------------|---|----------------------------|---|--|---|-----------------------------------|---|--|---|---|---|-----------------------------------|---|----------------------------------|---|--|--|--|--|--|--|
| | Administration Publique (AP) | x | | x | | x | | | | | x | | | | | | | | x | | | | | x | | | | | x | | | | | | | | | | | | | |
| | Ecosystème des Startups et Innovation (ESI) | E | x | E | x | | | | f | E | f | f | | f | | | | | | | | | | | | | f | E | E | f | | | E | | | | | | | | | |
| | Outsourcing et Export Digital (OED) | f | | f | | | f | | E | E | x | E | | E | | | | | | | | | | | | | | f | E | x | x | E | | | E | | | | | | | |
| | Secteur Privé et Entreprises (SPE) | x | | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | | | E | x | f | | | | | | |
| | Education et Formation (EF) | f | | f | | | x | | f | | | x | f | | | | | | | | | | | | | | E | E | E | | | E | | f | f | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

Figure 14 : Matrice Processus / Objectif Stratégique de Digital Morocco 2030

f: faible
E: Contribution élevée
x: Contribution
blank:Pas de contribution

Chapitre 3: Architecture fonctionnelle

Cartographie Fonctionnelle du Système

3.1 Introduction

Dans le cadre de la mise en place d'un système performant, une cartographie fonctionnelle a été réalisée pour identifier, organiser et optimiser les différentes fonctions et interactions nécessaires. Cette cartographie divise les activités principales en zones fonctionnelles, chaque zone étant subdivisée en quartiers dédiés à des sous-fonctions spécifiques. L'objectif principal est de garantir une gestion fluide des processus tout en répondant aux exigences métiers et en assurant une expérience utilisateur optimale.

3.2 Zones Fonctionnelles et Quartiers Associés

La cartographie identifie six zones fonctionnelles principales, chacune subdivisée en quartiers correspondant à des processus ou sous-fonctions spécifiques.

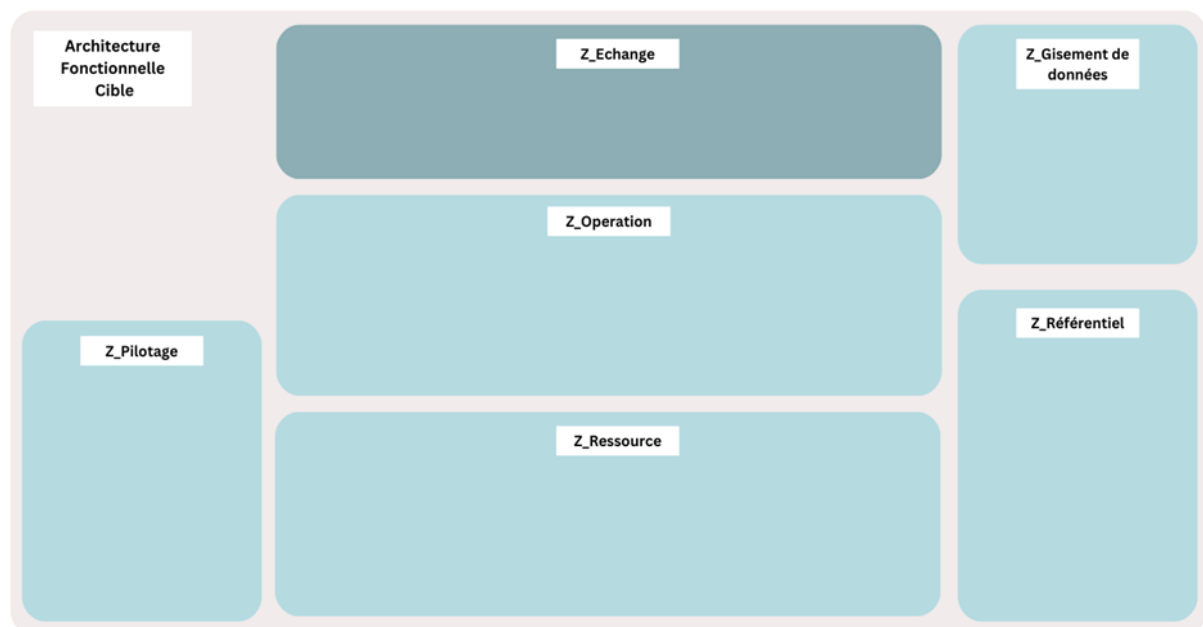


Figure 15 : Cartographie des Zones fonctionnelles

3.2.1 Définition des Classes Concept :

Classes concept identifiés à partir des processus :

| Process | Process | Process | Process | Process |
|---|-------------------------------|----------------------|-------------------|----------------------------|
| Certificat de Résidence | Registre de Commerce | Suivi des demandes | paiement | Automatisation |
| Demande de Certificat | Nouvelle demande | Demande | Paielement | Agent |
| Tarif | Citoyen | Historique | facture | Filtrages zones Qyadi |
| Citoyen | Paielement | Code de suivi | Moyen de paiement | Affectation des taches |
| Certificats(propriété, présence) | Certificats | Statut | | Vérifications automatiques |
| Documents (profession, facture électricité) | Déclaration d'immatriculation | Mis à jour | | Notifications |
| Moyen de paiement | Procuration | Mail de confirmation | | |
| | Contrat de bail | | | |
| | Moyen de paiement | | | |

Tableau 1 : Tableau des classes concept

- **Note :** en gras classes concept, en non gras classes secondaire **Note :** la classe « citoyen » est identifiée « personne »
- **Note :** les classes secondaires sont à rattacher au bloc de la classe concept à laquelle elles sont liées
- **Note :** « Agent » : M'qaddem, Qayed, autorité locale, Système.

3.2.2 Définition des Zones Fonctionnelles

2.2.1 Zone Échange

Cette zone gère les interactions avec les utilisateurs et partenaires.

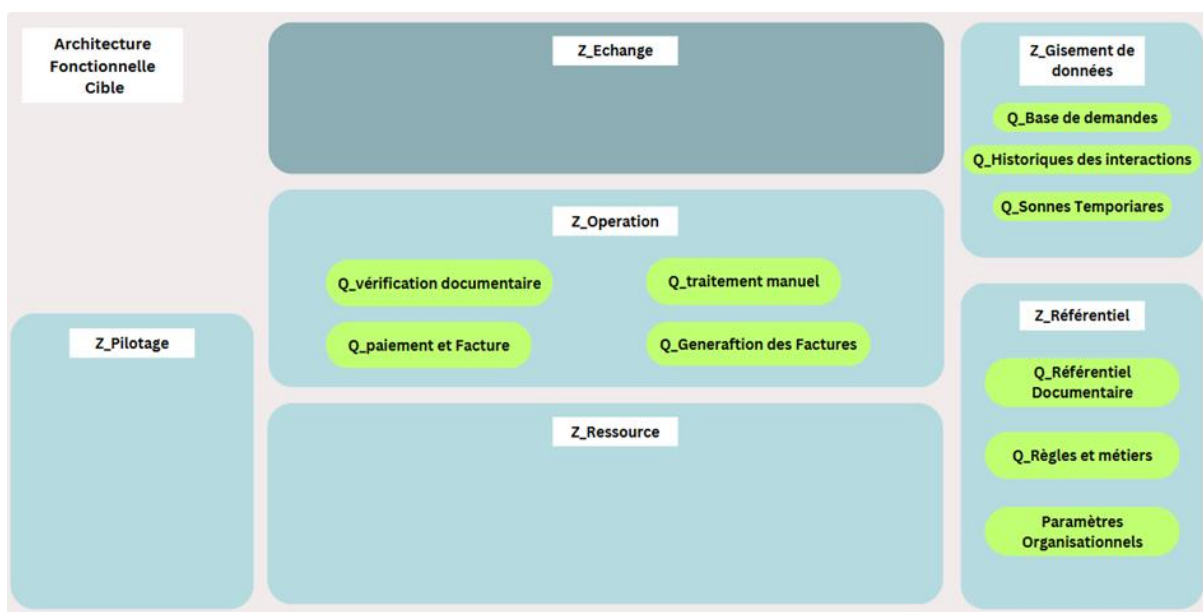
- **Soumission des demandes :**
 - **Îlot Formulaire en ligne :** Gestion des formulaires de soumission et leur validation.
 - **Îlot Vérification initiale :** Validation des champs obligatoires et vérification de conformité.
- **Notification et restitution :**
 - **Îlot Notification :** Envoi d'alertes via email/SMS sur l'état des demandes.
 - **Îlot Restitution des certificats :** Transmission électronique des certificats.
- **Support utilisateur :**
 - **Îlot FAQ dynamique :** Gestion des questions fréquentes en fonction des interactions courantes.
 - **Îlot Assistance temps réel :** Mise en place d'un système de support via chat ou email.
- **Multimédia :**
 - Gestion, diffusion et optimisation des contenus visuels et interactifs

2.2.2 Zone Gisement de Données

Cette zone traite les données dynamiques générées par les utilisateurs et les processus métier.

- **Base des demandes :**
 - **Îlot Suivi des statuts :** Gestion et mise à jour des états des demandes.

- **Îlot Indexation** : Organisation et classement des données pour faciliter les recherches.
- **Historique des interactions** :
 - **Îlot Journalisation** : Suivi des logs pour chaque interaction utilisateur.
 - **Îlot Archivage des certificats** : Conservation des certificats délivrés avec leurs métadonnées.
- **Données intermédiaires** :
 - **Îlot Temporisation** : Stockage temporaire des données avant validation finale.
 - **Îlot Nettoyage périodique** : Suppression automatique des données inutilisées.



2.2.3 Zone Référentiel de Données et de Règles

Cette zone regroupe les règles métiers et les données statiques nécessaires au fonctionnement du système.

- **Référentiel documentaire** :
 - **Îlot Types de documents** : Classification des documents requis.
 - **Îlot Règles de mise à jour** : Maintenance des référentiels documentaires.
- **Règles métier** :
 - **Règles d'éligibilité** : Conditions à remplir pour valider une demande ou un certificat.
 - **Règles de validation** : Critères pour approuver ou rejeter des documents soumis.

- **Paramètres organisationnels :**
 - **Îlot Délais standards :** Paramétrage des délais moyens.
 - **Îlot Rôles et responsabilités :** Attribution des rôles aux différents acteurs métiers.

2.2.4 Zone Pilotage

Cette zone supervise les performances et optimise les ressources.

- **Indicateurs de performance :**
 - **Îlot Collecte des données :** Surveillance des temps et erreurs dans les processus.
 - **Îlot Visualisation :** Création de tableaux de bord (KPI) pour le suivi des performances.
- **Planification :**
 - **Îlot Répartition des tâches :** Allocation automatique des tâches.
 - **Îlot Prédiction :** Anticipation des charges de travail.
- **Suivi des anomalies :**
 - **Îlot Diagnostic :** Identification des blocages ou erreurs.
 - **Îlot Correctifs :** Proposition et mise en œuvre de solutions.

2.2.5 Zone Opération

Cette zone concerne l'exécution des tâches métier.

- **Vérification documentaire :**
 - **Îlot Contrôle automatique :** Vérification des données soumises par rapport aux règles métier.
 - **Îlot Contrôle manuel :** Intervention humaine pour les cas spécifiques.
- **Génération des certificats :**
 - **Îlot Modèles de certificats :** Création à partir de modèles prédéfinis.

- **Îlot Signature** : Validation et signature électronique.
- **Traitement manuel** :
 - **Îlot Escalade** : Gestion des cas complexes.
 - **Îlot Distribution** : Assignment des tâches aux acteurs métier
- **Païement et Facture** :
 - **Îlot Gestion des paiements** :
 - *Traitement des paiements* : Gestion des transactions via différents modes (CB, Stripe, virement, espèce).
 - *Vérification des paiements* : Suivi des paiements réussis, échoués ou en attente.
 - *Notifications* : Envoi d'une confirmation automatique à l'utilisateur une fois le paiement validé.
 - **Îlot Génération des factures** :
 - *Création des factures* : Automatisation de la génération des factures après paiement (format PDF ou autre).
 - *Archivage* : Stockage sécurisé des factures pour consultation future.
 - **Îlot Remboursements** :
 - *Traitement des annulations* : Gestion des remboursements en cas d'erreurs ou d'annulation de demandes.
 - *Calcul des montants* : Déduction des frais, si applicable, avant remboursement.

2.6 Zone Ressource

Cette zone assure la gestion des ressources internes.

- **Gestion RH** :
 - **Gestion des utilisateurs internes** : Suivi des rôles et permissions (administrateurs, employés, etc.).

- o **Planification des ressources humaines** : Organisation des emplois du temps, congés, et disponibilité.
 - **Gestion comptable** :
 - o **Gestion des paiements** : Suivi des frais payés par les utilisateurs pour leurs demandes.
 - o **Facturation** : Création et suivi des factures pour les transactions.
 - o **Rapports financiers** : Suivi des indicateurs financiers (revenus, dépenses opérationnelles).
 - **Gestion des infrastructures** :
 - o **Supervision des serveurs** : Surveillance des serveurs pour garantir la disponibilité des services.
 - o **Gestion des équipements** : Suivi des machines et autres ressources matérielles.
 - o **Maintenance système** : Organisation des mises à jour et corrections d'anomalies.
-

3.3 Objectifs Stratégiques

Les zones fonctionnelles répondent aux objectifs suivants :

3.1 Gestion Efficace des Données Utilisateurs

Objectifs principaux :

- Garantir la traçabilité des données pour améliorer la transparence des services.
- Permettre un stockage, une recherche, et une exploitation efficaces des données.

Implémentation :

- Zone concernée : **Zone Gisement de Données**.
 - o **Base des demandes** : Suivi des statuts des demandes et leur indexation.
 - o **Historique des interactions** : Journalisation et archivage des données.
 - o **Nettoyage périodique** : Suppression automatisée des données inutiles.
-

3.2 Optimisation du Pilotage

Objectifs principaux :

- Améliorer les performances globales via des indicateurs et des outils de visualisation.
- Anticiper les charges de travail grâce à des outils d'analyse prédictive.

Implémentation :

- Zone concernée : **Zone Pilotage**.
 - **Indicateurs de performance** : Suivi des processus via des KPI.
 - **Planification** : Allocation des tâches et prévision des besoins.
 - **Suivi des anomalies** : Diagnostic et correction des erreurs ou blocages.

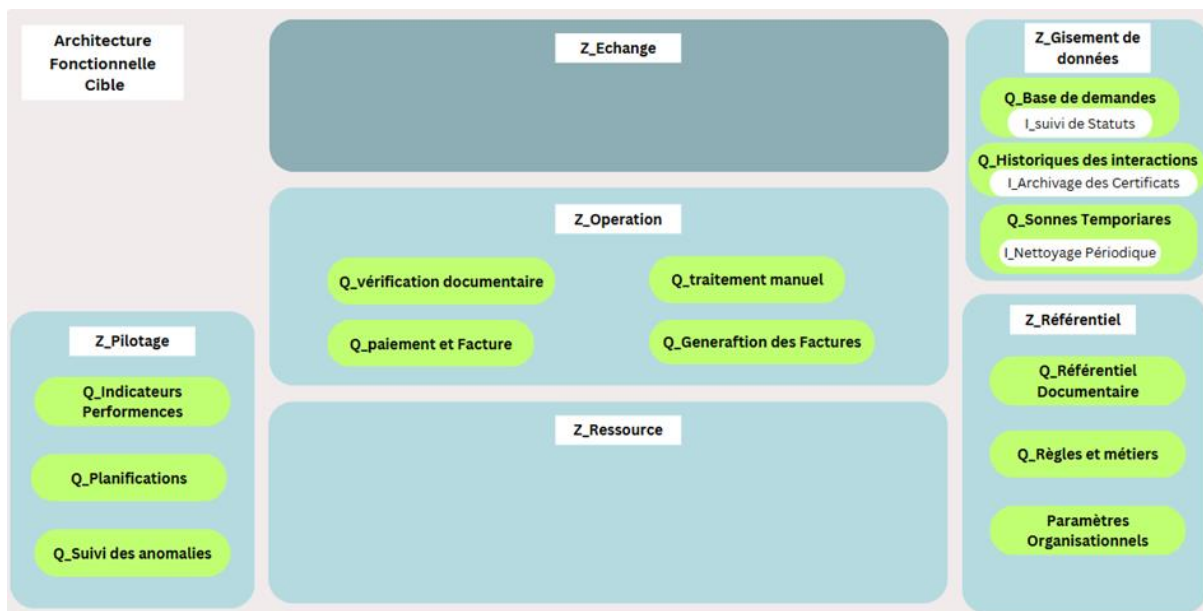


Figure 16 : Cartographie des Zones Fonctionnelles

3.3 Simplification des Services

Objectifs principaux :

- Réduire les délais de traitement des demandes.
- Simplifier le processus de paiement pour les utilisateurs.

Implémentation :

- Zone concernée : **Zone Opération**.
 - **Traitement manuel et automatisé** : Gestion rapide des demandes et escalades en cas complexe.
 - **Paiement et factures** : Automatisation des transactions, génération des factures, et notifications.
 - **Génération des certificats** : Création et signature électronique automatisées.

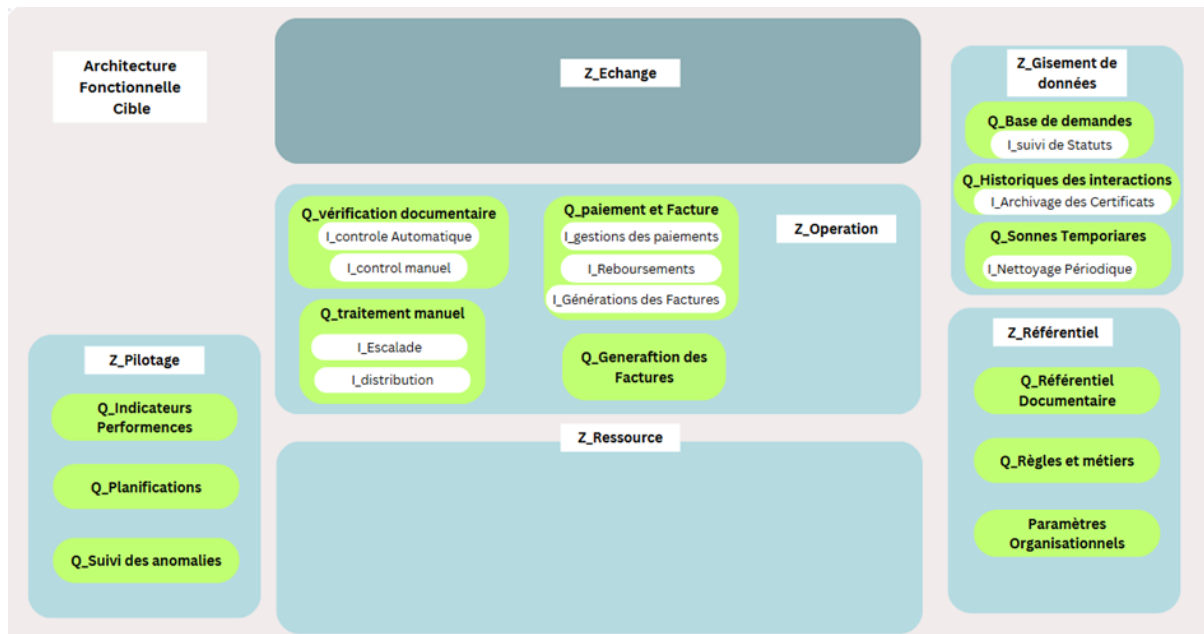


Figure 17 : Cartographie des Zones Fonctionnelles

3.4 Amélioration de la Relation Client

Objectifs principaux :

- Fournir un support 24/7 grâce à des outils IA et une équipe dédiée.
- Garantir des notifications en temps réel pour informer les utilisateurs de l'état de leurs demandes.

Implémentation :

- Zone concernée : **Zone Échange**.
 - **Support utilisateur** : FAQ dynamique et assistance en temps réel.
 - **Notification** : Alertes automatiques par email/SMS sur les statuts des demandes.
 - **Soumission des demandes** : Interfaces simples et intuitives pour initier des demandes.

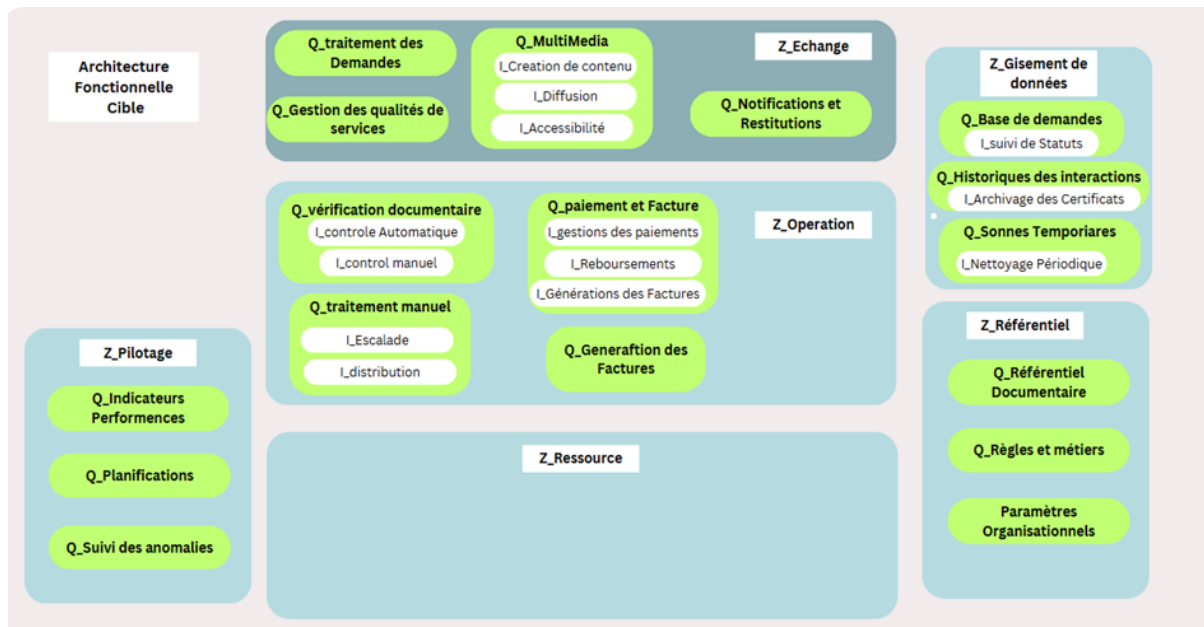


Figure 18 : Cartographie des Zones Fonctionnelles

4. Représentation Graphique Complet

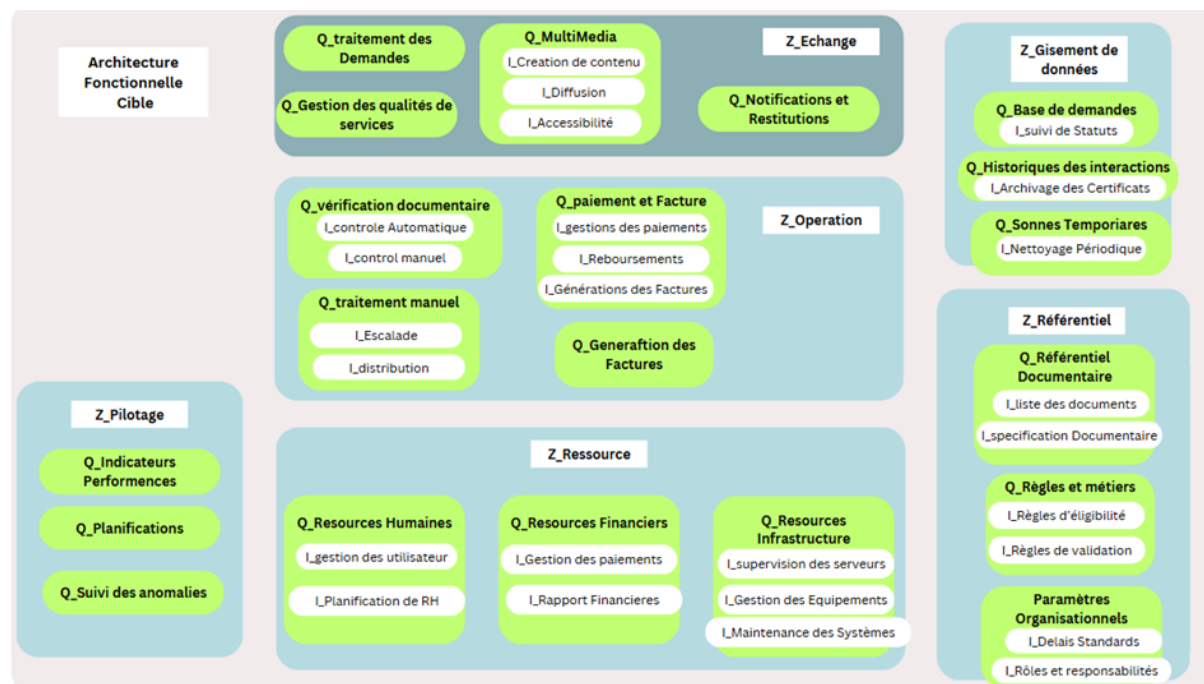


Figure 19 : Cartographie des Zones Fonctionnelles Complet

5. Interactions Entre Zones

Les interactions entre les zones garantissent une cohérence globale du système :

- **Zone Échange ↔ Zone Opération** : Transfert des demandes pour traitement et restitution des certificats.
- **Zone Gisement de Données ↔ Zone Référentiel** : Vérification des données par rapport aux règles métier.
- **Zone Pilotage ↔ Zone Ressource** : Allocation des ressources en fonction des besoins.
- **Zone Opération ↔ Zone Gisement de Données** : Mise à jour en temps réel des états des demandes et gestion des données validées.

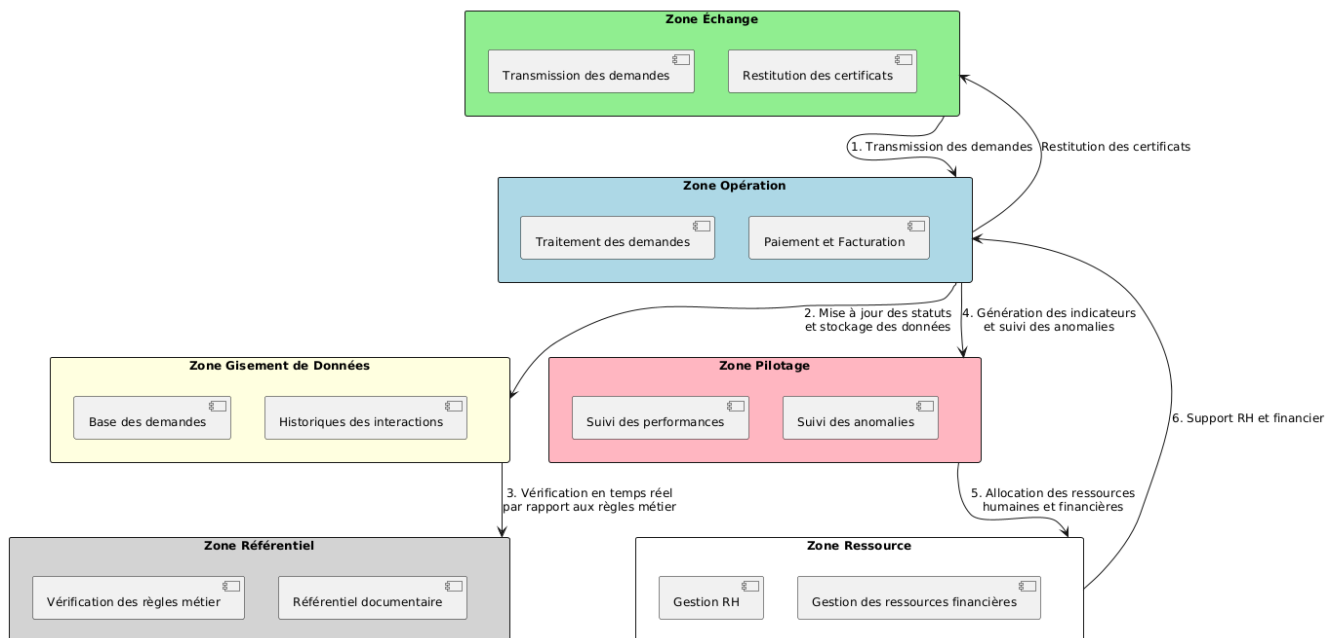


Figure 20: Schéma des Interactions Entre Zones Fonctionnelles

6. Conclusion

La cartographie fonctionnelle fournit une vue claire et structurée du système, garantissant une meilleure gestion des processus métier et une optimisation des performances. Cette organisation modulaire permet une évolutivité et une adaptabilité aux besoins futurs.

Chapitre 4: Architecture applicative

● Diagrammes de cas d'utilisation

1.1. Demande de Registre de Commerce:

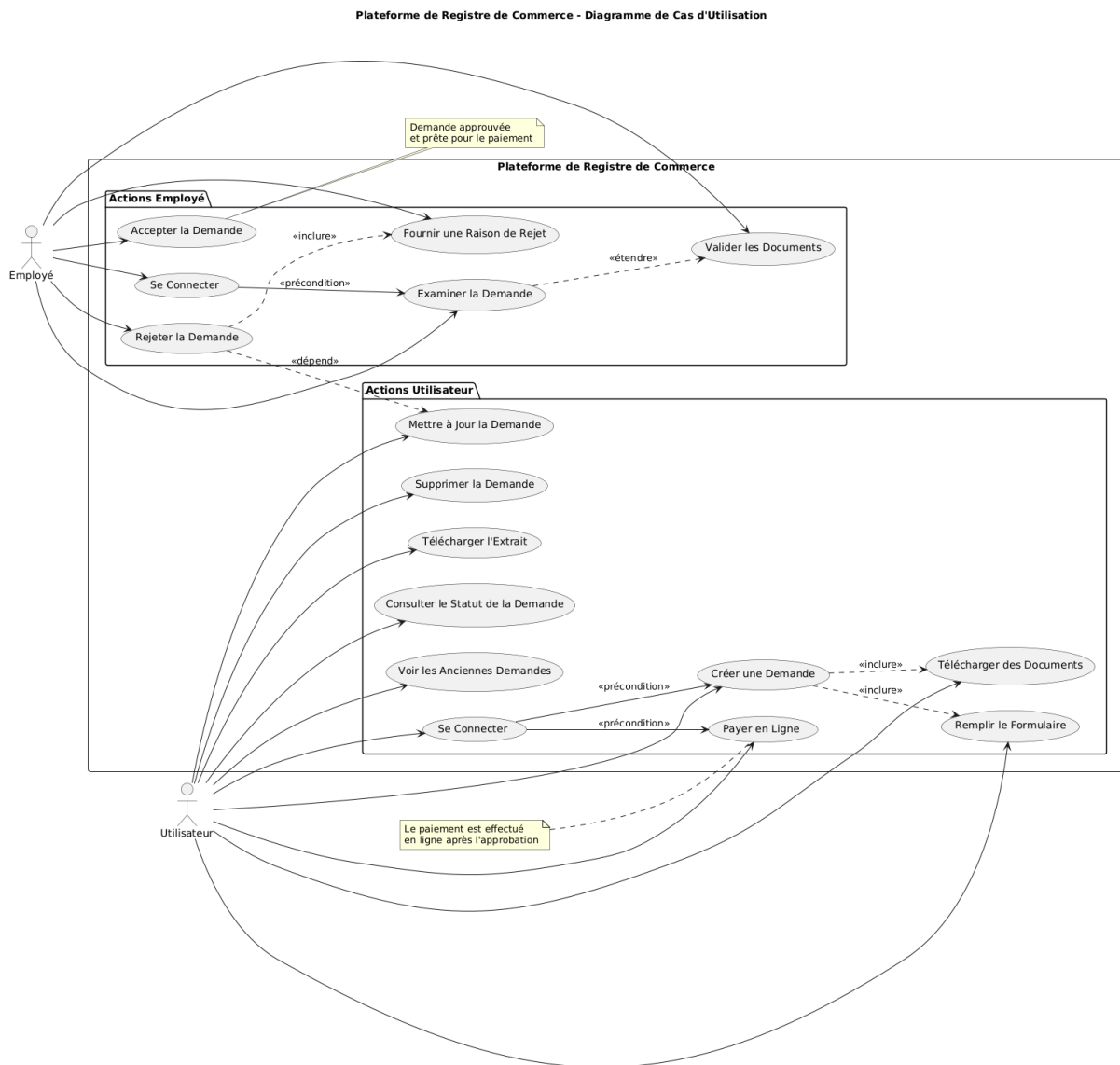


Figure 21 : Diagramme de Cas d'Utilisation - Demande Registre de Commerce

Ce diagramme de cas d'utilisation illustre les interactions entre deux acteurs principaux (Utilisateur et Employé) et le système (Plateforme de Registre de Commerce). Il met en évidence les actions possibles pour chaque acteur ainsi que les relations entre ces actions, comme les inclusions, les extensions et les préconditions.

● Acteurs:

○ Utilisateur (User) :

Représente un utilisateur externe de la plateforme qui souhaite gérer ses demandes d'enregistrement commercial. Il peut créer, modifier, suivre ses demandes, télécharger des documents nécessaires, effectuer des paiements et obtenir un extrait du registre.

- **Employé (Worker) :**
Représente un membre du personnel chargé d'examiner, valider et prendre des décisions concernant les demandes soumises par les utilisateurs. L'employé vérifie les données des formulaires et les documents pour approuver ou rejeter les demandes.
- **Actions Utilisateur:**
 - **Se Connecter :**
L'utilisateur doit se connecter à son compte pour accéder à la plateforme et effectuer des actions.
 - **Créer une Demande:**
L'utilisateur initie une nouvelle demande d'enregistrement. Cette action inclut:
 - **Remplir le formulaire :** Remplir les informations requises dans un formulaire spécifique.
 - **Télécharger des Documents :** Joindre les documents nécessaires pour appuyer la demande.
 - **Consulter le Statut de la Demande :**
Permet à l'utilisateur de vérifier l'état actuel de sa demande (en attente, approuvée, rejetée, etc.).
 - **Mettre à Jour la Demande :**
L'utilisateur peut modifier les informations de sa demande si celle-ci n'a pas encore été finalisée.
 - **Supprimer la Demande:**
Permet à l'utilisateur de supprimer une demande si elle n'est plus nécessaire.
 - **Voir les Anciennes Demandes :**
Affiche l'historique des demandes précédemment soumises par l'utilisateur.
 - **Payer en Ligne :**
L'utilisateur effectue un paiement pour finaliser sa demande une fois celle-ci approuvée.
 - **Télécharger l'Extrait:**
Permet à l'utilisateur de télécharger l'extrait du registre commercial après validation de la demande
- **Actions Employé:**
 - **Se Connecter :**
L'employé doit se connecter au système pour accéder à l'espace de gestion des demandes.
 - **Examiner la Demande :**
L'employé vérifie les informations fournies dans le **formulaire** de la demande et les compare avec les **documents téléchargés** par l'utilisateur.
Par exemple, il s'assure que les informations (comme le nom ou les coordonnées) correspondent bien aux pièces justificatives (pièce d'identité, certificat, etc.).
 - **Valider les Documents :**
L'employé évalue si les documents téléchargés sont conformes et valides pour le traitement de la demande.

- **Accepter la Demande :**
L'employé approuve la demande si les informations et documents sont corrects.
- **Rejeter la Demande :**
L'employé rejette la demande si des incohérences ou des erreurs sont détectées.
- **Fournir une Raison de Rejet :**
L'employé précise la raison pour laquelle la demande a été rejetée afin de permettre à l'utilisateur de la corriger
- **Connexions et Dépendances:**
 - L'utilisateur doit **se connecter** avant de pouvoir effectuer des actions comme créer une demande ou effectuer un paiement.
 - Créer une Demande inclut les actions suivantes :
 - Remplir un formulaire.
 - Télécharger des documents.
 - L'employé doit se connecter avant de pouvoir examiner ou traiter les demandes.
 - Examiner la Demande peut être étendu par l'action Valider les Documents, qui consiste à vérifier la conformité des pièces justificatives.
 - Rejeter Demande inclut l'action Fournir une Raison de Rejet pour notifier l'utilisateur.

1.2. Demande de Certificat de Résidence :

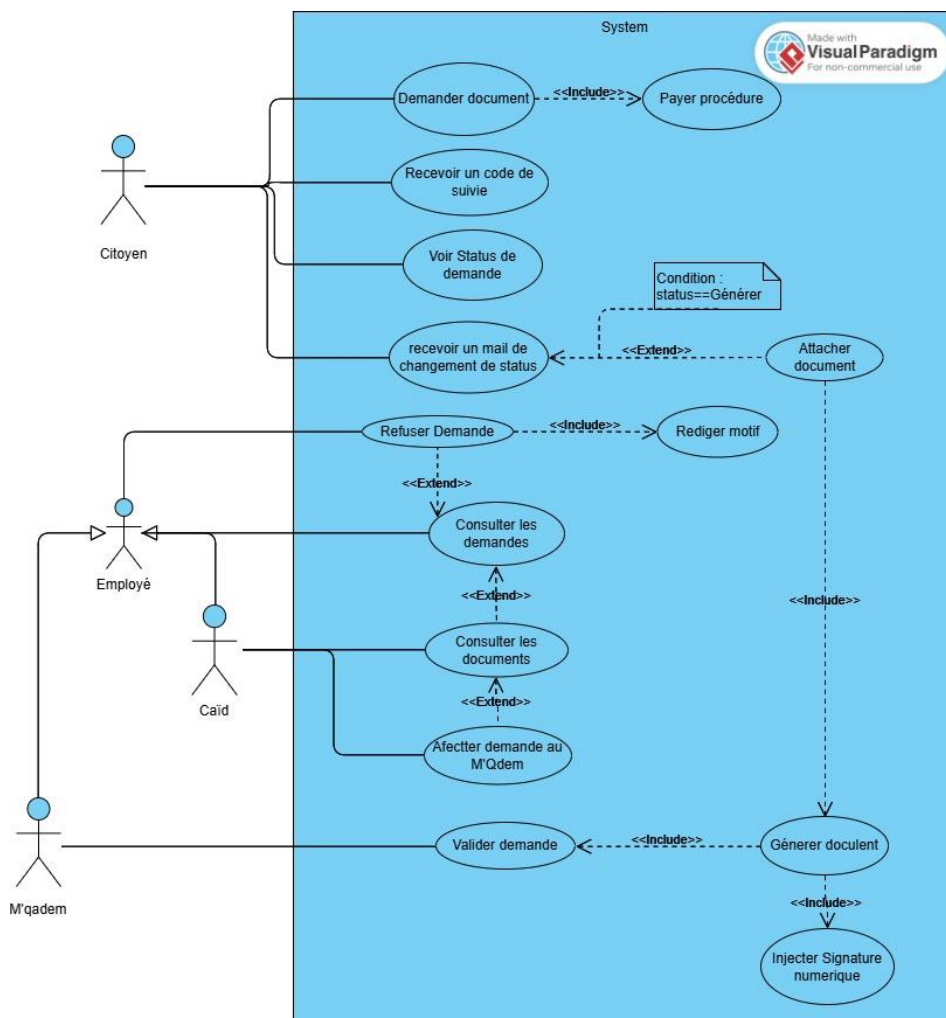


Figure 22 : Diagramme de Cas d'Utilisation - Demande de Certificat de Résidence

Ce diagramme représente un **diagramme de cas d'utilisation** pour un système de gestion des demandes de documents, impliquant plusieurs acteurs (utilisateurs) et leurs interactions avec le système. Voici la description détaillée pour chaque composant du diagramme :

1. Acteurs du système :

- **Citoyen** : Utilisateur principal du système qui initie et suit les demandes de documents.
- **Employé** : Utilisateur du système qui gère les demandes soumises par le citoyen.
- **Caïd** : Supérieur hiérarchique qui intervient pour consulter et attribuer des demandes.
- **M'Qadem** : Agent responsable de la validation des demandes par une enquête sur terrain.

2. Cas d'utilisation principaux :

Pour le Citoyen :

- **Demander document**
 - Le citoyen peut soumettre une demande de document.
 - Le cas d'utilisation "Payer procédure" est inclus comme une condition préalable pour compléter la demande.
- **Recevoir un code de suivi**
 - Une fois la demande soumise, le citoyen reçoit un code pour suivre l'avancement de sa demande.
- **Voir le statut de la demande**
 - Le citoyen peut consulter l'état actuel de sa demande.
- **Recevoir un mail de changement de statut**
 - Ce cas d'utilisation "Étend" le suivi de la demande, déclenché lorsque le statut change.
 - **Condition** : Si le statut est "Générer", le cas d'utilisation "Attacher document" est déclenché.

Pour l'Employé :

- **Refuser demande**
 - L'employé peut refuser une demande et inclut la rédaction d'un motif pour justifier le refus.
- **Consulter les demandes**
 - Ce cas d'utilisation est "Étendu" pour inclure l'examen des demandes déposées.
- **Consulter les documents**
 - L'employé peut examiner les documents joints à une demande.

Pour le Caïd :

- **Consulter les documents**
 - Le Caïd peut examiner les documents des demandes.
- **Affecter demande au M'Qadem**
 - Ce cas d'utilisation permet d'attribuer une demande au M'Qadem pour traitement ultérieur.

Pour le M'Qadem :

- **Valider demande**
 - Une fois la demande examinée, le M'Qadem valide la demande.
 - Ce cas d'utilisation inclut les cas "Générer document" et "Injecter Signature numérique".
- **Générer document**
 - Le système génère le document demandé.
- **Injecter Signature numérique**
 - Le document généré est signé numériquement pour assurer son authenticité.

- **Diagrammes de séquence**

2.1. Cycle de Vie d'une Demande - Plateforme du Registre de Commerce:

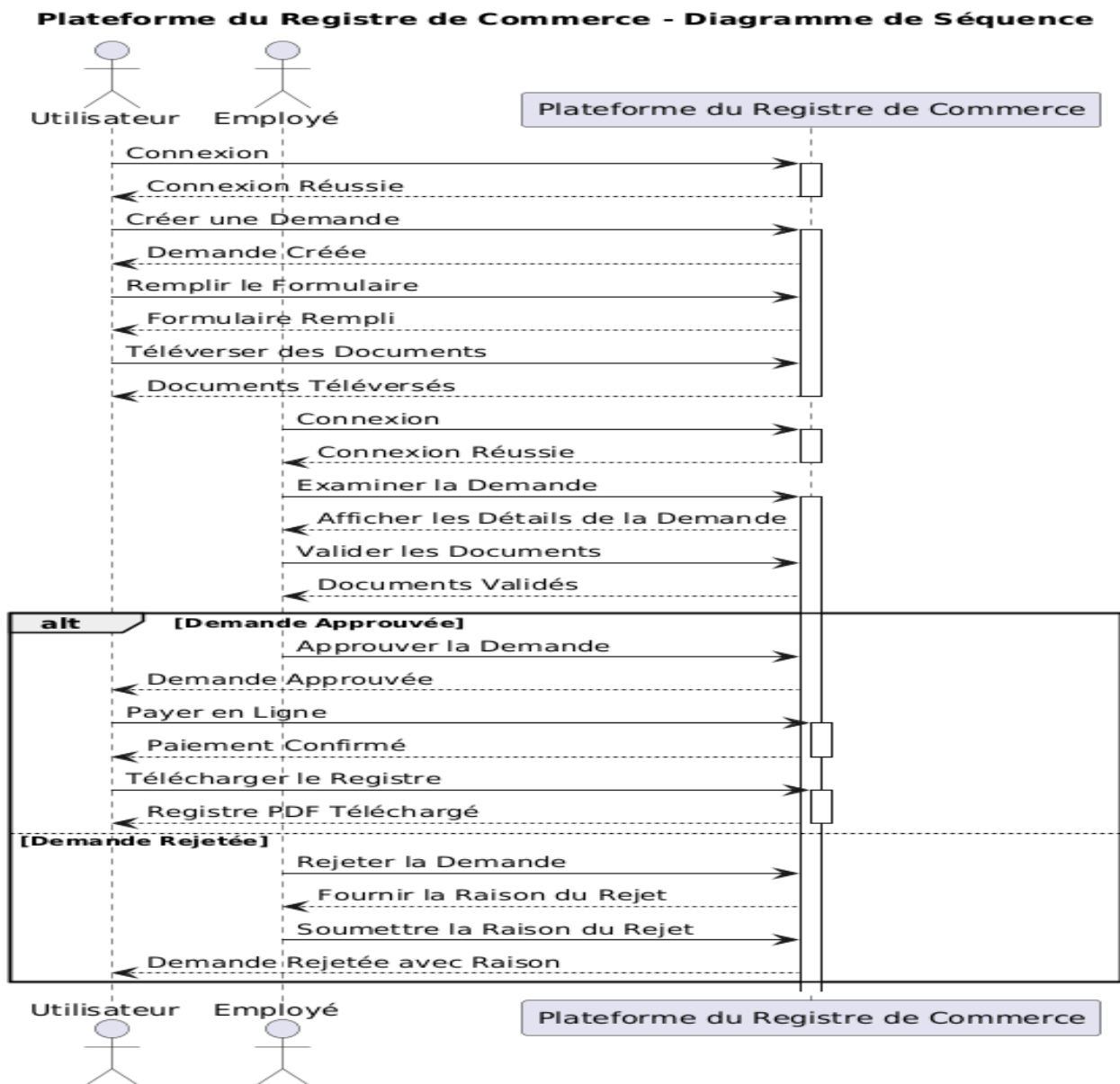


Figure 23 : Diagramme de Séquence - Demande Registre de Commerce

- **Connexion:**
 - Le processus commence lorsque l'Utilisateur accède à la plateforme pour se connecter.
 - L'Utilisateur envoie une demande de connexion à la Plateforme du Registre de Commerce.
 - La plateforme valide les informations d'identification et répond par une confirmation de "Connexion Réussie".
 - À cette étape, l'utilisateur a accès aux fonctionnalités nécessaires pour initier et gérer une demande.
- **Création d'une Demande :**

- Une fois connecté, l'Utilisateur procède à la création d'une nouvelle demande.
- L'utilisateur envoie l'action "Créer une Demande" à la plateforme.
- La plateforme enregistre cette demande dans son système et renvoie un message indiquant que la "Demande est Créée".
- Cela signifie que l'Utilisateur peut désormais continuer avec les étapes suivantes, notamment le remplissage des détails requis.
- Remplissage du Formulaire :
 - L'utilisateur accède au formulaire nécessaire pour compléter sa demande.
 - Il remplit les champs requis (comme les informations personnelles ou professionnelles) et soumet ces données à la plateforme.
 - La plateforme confirme ensuite que le "**Formulaire est Rempli**" avec succès.
 - Cette étape est cruciale car elle garantit que les informations nécessaires sont collectées avant de passer à la phase de soumission des documents.
- Téléversement des Documents :
 - L'Utilisateur procède au téléversement des documents demandés
 - Les documents sont envoyés directement à la plateforme pour traitement.
 - La plateforme valide la réception et renvoie une confirmation que les "**Documents sont Téléversés**".
 - Cette phase assure que la demande est complète sur le plan documentaire et prête pour examen.
- Intervention de l'Employé :
 - À ce stade, un **Employé** accède à la plateforme pour examiner la demande.
 - L'Employé commence par se connecter à la plateforme, et comme pour l'Utilisateur, une validation de "Connexion Réussie" est effectuée.
 - Une fois connecté, l'Employé sélectionne la demande à examiner.
 - La plateforme affiche les détails complets de la demande pour permettre à l'Employé d'évaluer les informations et les documents soumis.
 - L'Employé valide les documents si ces derniers sont conformes.
 - La plateforme renvoie alors une confirmation que les "**Documents sont Validés**".
- Gestion de la Décision :
 - (a) Demande Approuvée :
 - Si l'Employé approuve la demande, une confirmation est transmise à la plateforme.

- La plateforme renvoie une notification à l'Utilisateur indiquant que la "**Demande est Approuvée**".
- L'utilisateur doit alors effectuer le **paiement en ligne**.
- Une fois le paiement soumis, la plateforme le vérifie et renvoie une confirmation de "**Paiement Confirmé**".
- Après confirmation du paiement, l'Utilisateur peut télécharger son **registre en PDF**.
- La plateforme génère et transmet le fichier PDF pour téléchargement, complétant ainsi le processus avec succès.
- (b) Demande Rejetée :
 - Si, après examen, l'Employé rejette la demande (en raison d'informations manquantes, documents incorrects, etc.), il fournit une justification pour le rejet.
 - Cette justification est transmise à la plateforme qui informe l'Utilisateur que sa "**Demande est Rejetée**".
 - La plateforme renvoie également la "**Raison du Rejet**" à l'utilisateur.
 - Ce dernier reçoit alors une notification claire expliquant pourquoi la demande a été rejetée, lui permettant de corriger ou de soumettre une nouvelle demande si nécessaire.

Le diagramme illustre de manière fluide et détaillée les interactions entre l'utilisateur, l'Employé et la *Plateforme du Registre de Commerce*. Il suit une logique structurée avec des étapes séquentielles claires pour gérer une demande, de la connexion initiale jusqu'à l'approbation ou au rejet. Chaque acteur a un rôle bien défini :

- **L'Utilisateur** : soumet des informations, téléverse des documents et suit la progression de sa demande.
- **L'Employé** : examine, valide ou rejette la demande en fonction des informations fournies.
- **La Plateforme** : sert d'interface intermédiaire pour orchestrer l'ensemble du processus et garantir une communication fluide entre les acteurs.

Ce diagramme met en évidence la simplicité et la robustesse du processus, tout en prévoyant les deux scénarios finaux possibles pour une demande.

2.2. Cycle de Vie d'une Demande - Plateforme du Certificat de résidence:

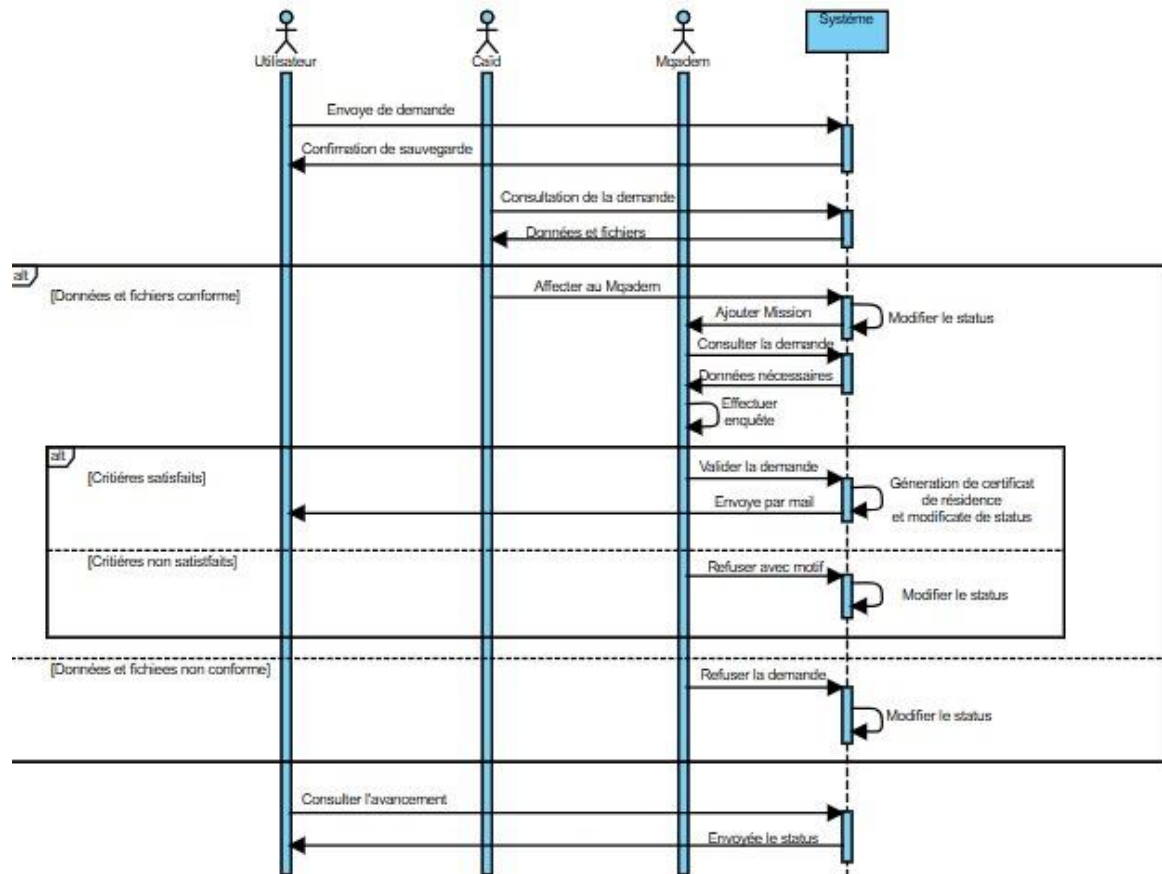


Figure 24 : Diagramme de Séquence - Demande Registre de Certificat de Résidence

Ce diagramme de séquence représente l'interaction entre les différents acteurs (**Utilisateur**, **Caïd**, **M'Qadem**, et **Système**) dans le processus de traitement des demandes. Voici la description détaillée pour chaque étape du diagramme :

1. Acteurs impliqués :

- **Utilisateur** : Personne qui soumet une demande initiale.
- **Caïd** : Responsable intermédiaire qui consulte et affecte les demandes.
- **M'Qadem** : Agent chargé de valider ou refuser la demande après enquête.
- **Système** : Application qui automatise le traitement des statuts, des confirmations et des notifications.

2. Scénario principal (Flux nominal) :

1. Envoi de demande (Utilisateur → Système)

- L'utilisateur soumet une demande contenant des **données** et des **fichiers conformes**.
- 2. **Confirmation de sauvegarde (Système → Utilisateur)**
 - Le système confirme que la demande a été sauvegardée.
- 3. **Consultation de la demande (Caïd → Système)**
 - Le Caïd consulte les demandes disponibles.
- 4. **Affectation de la demande au M'Qadem (Caïd → Système)**
 - Le Caïd affecte la demande au M'Qadem, qui reçoit alors les données pour traitement.
- 5. **Consultation de la demande (M'Qadem → Système)**
 - Le M'Qadem reçoit une mission pour traiter la demande et consulte les données nécessaires.
- 6. **Effectuer enquête (M'Qadem)**
 - Le M'Qadem procède à une enquête pour vérifier les informations.
- 7. **Validation de la demande (M'Qadem → Système)**
 - Si les **critères sont satisfaits**, le M'Qadem valide la demande.
- 8. **Génération du certificat et modification du statut (Système)**
 - Le système génère un certificat de résidence et modifie le statut de la demande.
- 9. **Envoi par mail (Système → Utilisateur)**
 - Une notification par mail est envoyée à l'utilisateur pour l'informer que la demande a été validée.
- 10. **Consultation de l'avancement :**
 - L'utilisateur consulte l'avancement de sa demande.
 - Le système envoie **le statut mis à jour**.

3. Scénarios alternatifs :

- **Critères non satisfaits :**
 - Le M'Qadem refuse la demande avec un motif spécifique.
 - **Modification du statut** par le système pour refléter le refus.
- **Données et fichiers non conformes :**
 - Le Caïd refuse la demande pour cause de non-conformité.

● Architecture Microservices

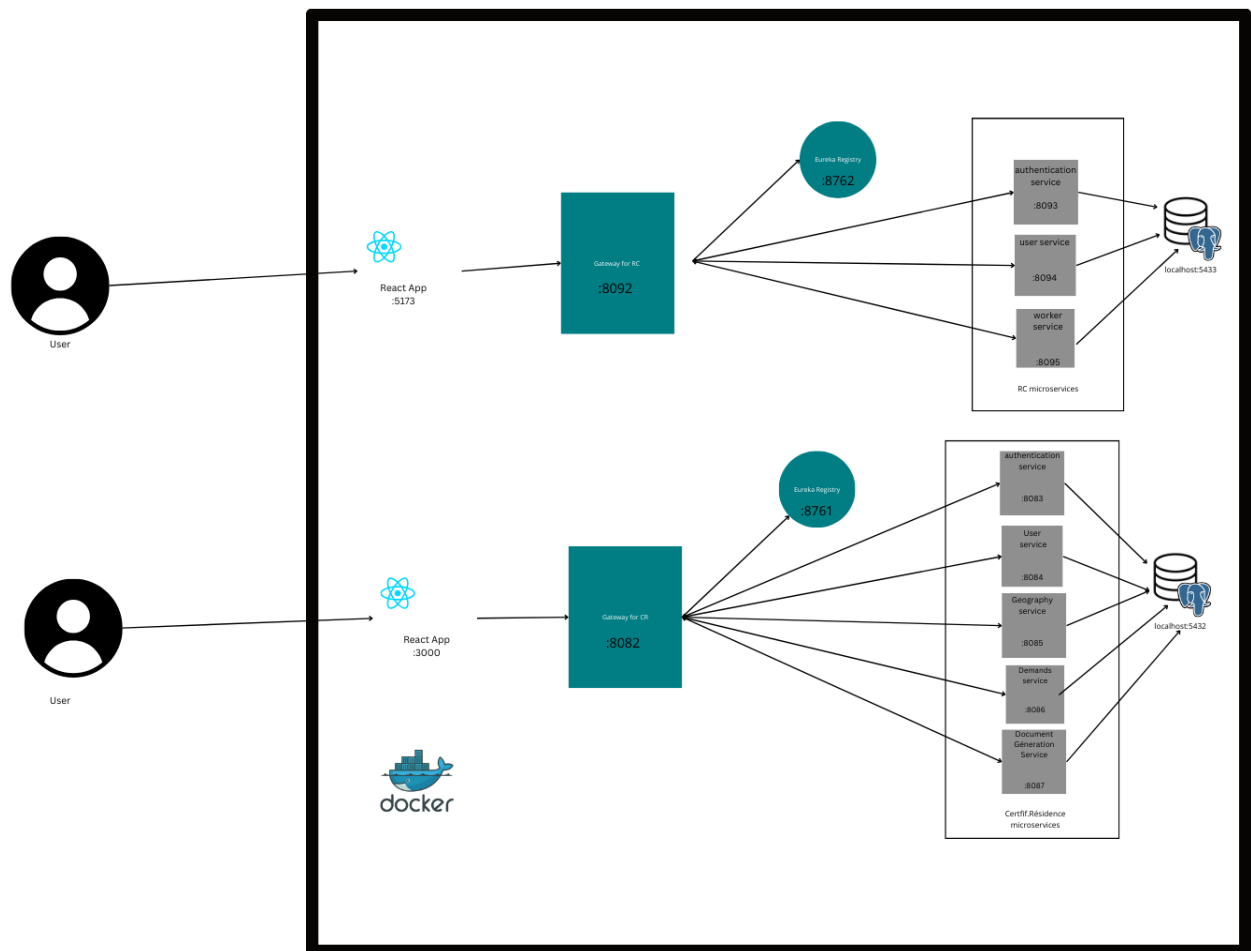


Figure 25 : Architecture Micro services du plateforme

Demande de Certificat de Résidence :

- **AffectationService**
Ce service est chargé de gérer l'affectation des demandes aux agents ou autorités compétentes. Lorsqu'une demande de certificat de résidence est soumise, le service identifie les ressources disponibles et attribue la tâche à l'agent approprié en fonction de critères comme la localisation géographique ou la charge de travail.
- **AuthenticationService**
Service central d'authentification permettant aux utilisateurs de s'authentifier de manière sécurisée avant d'accéder aux fonctionnalités de la plateforme. Il s'appuie sur des normes de sécurité comme JWT (JSON Web Token) pour garantir la protection des informations d'identité.
- **DemandeService**

Ce microservice gère le cycle complet de soumission des demandes de certificat de résidence. Il assure le stockage des informations relatives aux demandes, leur statut (en attente, en traitement, validé) et communique avec d'autres services pour orchestrer le processus.

- **DocumentGenerationService**

Une fois qu'une demande est validée, ce service génère automatiquement le certificat de résidence sous format PDF ou autre format requis. Il utilise des templates préconfigurés et des données récupérées depuis les services associés pour produire le document final.

- **GatewayService**

Le service de gateway agit comme un point d'entrée unique pour l'ensemble des microservices. Il permet de centraliser et de simplifier les appels API, garantissant une répartition efficace des requêtes utilisateurs et une meilleure sécurité grâce au filtrage des accès.

- **GeographyService**

Ce service fournit des informations géographiques nécessaires à la gestion des demandes. Par exemple, il vérifie les adresses saisies, localise les zones de résidence ou détermine les autorités compétentes en fonction de la localisation de l'utilisateur.

- **RegistryService**

Service responsable de la vérification et de la validation des informations saisies dans les registres publics ou administratifs. Il permet de confirmer les données relatives aux résidences pour garantir l'authenticité des demandes.

- **UserService**

Service central pour la gestion des utilisateurs, il gère l'enregistrement, les profils, et les rôles des utilisateurs de la plateforme (citoyens, agents administratifs, etc.). Il s'intègre avec l'AuthenticationService pour la gestion des autorisations.

- **ReclamationService**

Ce microservice permet aux utilisateurs de soumettre des réclamations ou des demandes d'assistance. Il offre un suivi des réclamations avec des statuts comme "en cours", "résolue", etc., et facilite les interactions entre utilisateurs et administrateurs.

Demande de Registre de Commerce

- **AuthenticationService**

Ce service sécurise l'accès à la plateforme en permettant aux utilisateurs (entrepreneurs, agents administratifs) de s'authentifier via des identifiants sécurisés. Il

joue un rôle central dans la gestion des accès grâce aux standards d'authentification sécurisés.

- **GatewayService**
Comme dans le premier processus, ce service centralise les appels vers les autres microservices et agit comme point d'entrée unique. Il permet de simplifier la gestion des requêtes et de garantir une meilleure communication entre services.
- **RegistryService**
Le RegistryService joue un rôle central dans l'architecture des microservices en servant de service de découverte. Il utilise Spring Eureka pour enregistrer et garder une trace des microservices actifs au sein du système. Il permet aux différents microservices de se localiser et de communiquer entre eux de manière efficace, facilitant ainsi la scalabilité et la gestion des services dans l'infrastructure globale.
- **UserEspace**
Microservice qui offre aux utilisateurs un espace dédié pour consulter, modifier et suivre leurs demandes de registre de commerce. Il permet aux entrepreneurs de récupérer leurs certificats, de suivre les statuts des demandes.
- **WorkerService**
Ce microservice est responsable de la vérification automatique des demandes soumises. Il se connecte au système, vérifie les documents joints par rapport aux demandes correspondantes, puis décide de les accepter ou de les refuser selon des critères prédéfinis. Il permet d'automatiser cette étape critique, réduisant ainsi les interventions humaines et améliorant l'efficacité du processus.

Technologies Utilisées

- **Spring Eureka :**
Utilisé comme serveur de découverte des microservices, permettant aux services de s'enregistrer dynamiquement et de découvrir les autres microservices dans l'infrastructure. Cela facilite la scalabilité et la gestion des services dans une architecture distribuée.
- **Docker et Docker Compose :**
Docker est utilisé pour containeriser chaque microservice, garantissant un déploiement cohérent et indépendant des environnements.
Docker Compose permet d'orchestrer tous les microservices, simplifiant le démarrage et l'arrêt des services dans l'environnement de développement ou de production.

En plus de l'architecture basée sur Spring Eureka et Docker, les technologies suivantes ont été utilisées :

- **React (Front-end) :**
Pour le développement de l'interface utilisateur des deux plateformes, React a été choisi afin de garantir une expérience utilisateur moderne, interactive et réactive. React permet de créer des composants réutilisables, facilitant ainsi la maintenance et l'évolution des interfaces tout en assurant des performances optimales.
- **PostgreSQL (Base de Données) :**
PostgreSQL a été utilisé pour le stockage des données des deux processus. C'est une base de données relationnelle robuste et performante, idéale pour gérer des transactions complexes et assurer l'intégrité des données.
- **RestTemplate (Communication entre Microservices) :**
RestTemplate a été utilisé pour permettre la communication entre les différents microservices via des requêtes HTTP RESTful. Cela a facilité l'échange de données entre les services, en assurant une intégration fluide et une interaction efficace dans l'architecture distribuée.

Chapitre 5: Architecture technique

1. Introduction

Le projet comprend deux sites web distincts : le **Registre de Commerce** et le **Certificat de Résidence**, chacun ayant son propre backend et frontend. Le backend de chaque site fonctionne sur une architecture de microservices, tandis que le frontend est développé avec React. Les applications seront déployées sur des machines virtuelles distinctes via Proxmox et conteneurisées avec Docker. Afin de résoudre les problèmes de CORS (Cross-Origin Resource Sharing), le backend devra être exposé à l'extérieur, permettant ainsi aux applications frontend de communiquer avec le backend.

2. Virtualisation avec l'utilisation de Proxmox

Proxmox est une solution de virtualisation robuste et open-source qui combine la gestion des machines virtuelles (VM) et des containers (LXC) dans un seul environnement, offrant ainsi une flexibilité et une efficacité accrues pour la gestion de l'infrastructure. Dans ce projet, Proxmox est utilisé pour créer et gérer deux machines virtuelles dédiées, chacune hébergeant un site web spécifique : le Registre de Commerce et le Certificat de Résidence. Chaque machine virtuelle fonctionne comme un environnement isolé, garantissant ainsi une gestion optimale des ressources et une sécurité accrue.

Détails de l'implémentation avec Proxmox:

1. Création des Machines Virtuelles (VM) :

Proxmox permet de créer rapidement des VMs sur un hôte physique, en utilisant un hyperviseur KVM (Kernel-based Virtual Machine) pour la virtualisation des ressources. Dans ce projet, deux VMs seront créées :

- **VM pour le Registre de Commerce** : Cette machine virtuelle hébergera l'ensemble des services backend et frontend du site Registre de Commerce. Elle sera configurée pour allouer les ressources nécessaires au bon fonctionnement de l'application, telles que la mémoire, les processeurs, et le stockage.
- **VM pour le Certificat de Résidence** : De manière similaire, cette VM hébergera l'ensemble des services du site Certificat de Résidence, avec des configurations similaires adaptées aux besoins de l'application.

2. Isolation des environnements :

Une des caractéristiques majeures de l'utilisation de Proxmox est la totalité de l'isolation entre les VMs. Chaque VM possède son propre système d'exploitation, ses applications et services, sans interférence avec d'autres systèmes. Cette isolation permet de garantir qu'une modification ou un problème dans l'un des sites ne perturbe pas l'autre. Par exemple, si un service du Registre de Commerce rencontre un problème, cela n'affectera pas le Certificat de Résidence, et vice versa.

Cela offre plusieurs avantages importants :

- **Sécurité renforcée** : L'isolation des VMs empêche les attaques inter-VM. Si un site web est compromis, l'attaque ne se propagera pas à l'autre VM.
- **Gestion simplifiée** : Chaque VM peut être administrée indépendamment, avec des configurations et mises à jour spécifiques, sans interférer avec l'autre environnement.

3. Gestion des ressources :

Grâce à Proxmox, les ressources des VMs peuvent être facilement gérées et ajustées en fonction des besoins. Si un site web nécessite plus de ressources, comme de la mémoire ou des processeurs supplémentaires en raison d'une charge accrue, les ressources de la VM associée peuvent être redimensionnées sans perturber l'autre site web.

- **Mémorisation dynamique** : Proxmox permet une **allocation dynamique** de la mémoire, ce qui signifie que les VMs peuvent ajuster leur consommation de mémoire en fonction de la charge réelle, permettant d'optimiser l'utilisation des ressources.
- **Processeurs et stockage** : Le nombre de cœurs CPU et l'espace de stockage alloué peuvent être ajustés à la volée, garantissant une scalabilité optimale pour chaque application.

4. Snapshots et gestion des versions :

Une des fonctionnalités les plus utiles de Proxmox est la possibilité de créer des **snapshots** des machines virtuelles. Un snapshot est une image complète d'une VM à un instant donné, qui inclut l'état de l'OS, des applications et des données.

- **Récupération rapide** : Si une mise à jour ou une modification cause un dysfonctionnement dans une des VMs, nous pouvons rapidement revenir à un état stable précédemment enregistré via un snapshot.
- **Sécurité et préservation de l'intégrité** : Lors de mises à jour critiques ou d'ajouts de nouvelles fonctionnalités, il est toujours possible de revenir à un état antérieur de la VM, ce qui réduit considérablement le risque d'erreurs liées au déploiement.

5. Scalabilité et souplesse :

Proxmox offre une grande **flexibilité** pour adapter l'infrastructure à l'évolution du projet. Si les besoins en ressources des sites web augmentent au fil du temps, de nouvelles machines virtuelles peuvent être créées ou les ressources allouées à chaque VM peuvent être augmentées de manière simple et rapide. Cette scalabilité permet de faire évoluer l'infrastructure en fonction de la demande sans devoir réorganiser toute l'architecture.

- **Mise à l'échelle verticale** : L'extension des ressources d'une VM (augmentation de la RAM, du CPU, etc.) est rapide et ne nécessite pas de redémarrer toute l'infrastructure.
- **Mise à l'échelle horizontale** : De nouvelles VMs peuvent être ajoutées à tout moment pour répartir la charge de travail entre plusieurs machines, selon la demande.

6. Haute disponibilité et résilience :

Proxmox offre des fonctionnalités avancées pour garantir la **disponibilité continue** des sites, même en cas de défaillance de l'hôte physique. Par exemple :

- **Cluster Proxmox** : Plusieurs hôtes Proxmox peuvent être regroupés en un cluster, offrant ainsi une gestion centralisée et la possibilité de déplacer des VMs entre différents hôtes sans interruption de service.
- **Mise en place de la haute disponibilité (HA)** : En cas de défaillance d'une machine physique, Proxmox peut automatiquement redémarrer les VMs sur un autre hôte du cluster, assurant ainsi une disponibilité continue des sites web.

7. Optimisation des coûts :

La virtualisation avec Proxmox permet d'optimiser les coûts d'infrastructure. En utilisant une seule machine physique pour héberger plusieurs VMs, les ressources sont mieux exploitées et la consommation énergétique est réduite par rapport à une solution non virtualisée. De plus, la gestion centralisée permet de mieux planifier et distribuer les ressources selon les besoins spécifiques des différents sites.

3. Conteneurisation avec l'utilisation de Docker

Dans ce projet, nous avons choisi de conteneuriser l'ensemble de notre application en utilisant **Docker**, une approche qui permet d'assurer la portabilité, l'isolation et la flexibilité nécessaires au bon fonctionnement des **microservices** Spring Boot, ainsi que du **frontend React**. Nous avons également intégré une gestion centralisée des variables d'environnement à l'aide de fichiers **.env** pour les informations sensibles, telles que les **crédits de la base de données** et les **liens vers Eureka** pour la découverte des services.

Détails de l'implémentation avec Docker:

1. Microservices Spring Boot et conteneurisation Docker :

Chaque **microservice** backend dans le projet est une application Spring Boot, conteneurisée grâce à **Docker**. Pour ce faire, chaque microservice possède un **Dockerfile** spécifique. Le Dockerfile est responsable de la construction de l'image Docker en suivant les étapes suivantes :

- Installation de la JDK nécessaire (par exemple, OpenJDK).
- Copie du code source et des fichiers nécessaires.
- Compilation et construction du jar (fichier exécutable) de l'application Spring Boot.
- Exécution du fichier jar.

2. Frontend React et conteneurisation Docker :

Le **frontend**, développé avec **React**, est également conteneurisé à l'aide de Docker. Le Dockerfile pour le frontend React inclut des étapes telles que la construction du projet React (génération du build).

3. Fichier **.env** pour la gestion des variables d'environnement :

Le fichier **.env** est utilisé pour stocker des informations sensibles, telles que les **crédits de la base de données**, les **URLs de services externes**, et les **liens vers Eureka** (pour la découverte des services dans une architecture de microservices). Cela permet de gérer les configurations de manière centralisée et d'éviter les fuites d'informations dans le code source.

Ces variables sont ensuite injectées dans les conteneurs via Docker, en utilisant les fonctionnalités de Docker Compose pour les lier à leurs services respectifs.

4. Fichier Docker Compose pour orchestrer les services :

Un fichier **docker-compose.yml** est utilisé pour orchestrer l'ensemble des services du projet, y compris :

- **Les microservices Spring Boot** : Chaque microservice est configuré comme un service dans Docker Compose, en faisant référence à son image Docker ou à son Dockerfile.

- **Le frontend React** : Le conteneur du frontend est également défini dans le fichier Docker Compose.
- **La base de données** : Une base de données, comme PostgreSQL, est incluse dans le fichier compose avec ses propres variables d'environnement pour la configuration des connexions.

Ce fichier orchestrera les différents services, garantissant que chaque microservice, le frontend et la base de données fonctionnent correctement ensemble dans un environnement Dockerisé. Il inclut également l'intégration d'Eureka pour la découverte de services, un élément crucial pour la communication entre microservices dans une architecture distribuée.

Chapitre 6: Perspectives

Dans le cadre de notre projet sur la digitalisation des processus d'**immatriculation au registre de commerce** et de **demande d'attestation de résidence**, plusieurs perspectives d'évolution restent à explorer et à mettre en œuvre pour améliorer davantage l'efficacité et la performance des systèmes. Ces perspectives visent à enrichir les processus existants, en les rendant encore plus accessibles, automatisés et adaptés aux besoins futurs du marché et de la société. Voici quelques axes d'amélioration que nous envisageons d'ajouter à notre solution dans les prochaines étapes :

1. Intégration d'une vérification automatique des documents

Actuellement, bien que les documents soient téléchargés en ligne et vérifiés manuellement, l'introduction d'un système de **vérification automatique** des documents à l'aide de l'intelligence artificielle (IA) pourrait améliorer considérablement la rapidité et la précision de ce processus. Ce système pourrait détecter des erreurs ou des incohérences dans les documents téléchargés et alerter les utilisateurs, réduisant ainsi les risques d'erreur humaine et améliorant l'efficacité des services.

2. Développement d'un système de notifications automatisées

Les utilisateurs pourraient recevoir des **notifications automatiques** par email ou SMS à chaque étape clé du processus, comme la validation de leur demande, la réception de documents, ou l'acceptation d'un paiement. Cela permettrait de maintenir les utilisateurs informés sans qu'ils aient à consulter constamment la plateforme.

3. Intégration d'un chatbot pour l'assistance en ligne

L'introduction d'un **chatbot intelligent** sur la plateforme offrirait un support instantané aux utilisateurs, répondant à leurs questions fréquemment posées ou les aidant à naviguer dans les différentes étapes des démarches. Ce chatbot pourrait également être utilisé pour orienter les utilisateurs vers les bonnes informations et fournir des conseils personnalisés.

4. Extension du système à d'autres services administratifs

Le système de digitalisation mis en place pour l'immatriculation et l'attestation de résidence pourrait être étendu à d'autres processus administratifs. Des **services comme la délivrance de permis de construire, les demandes de passeport, ou la gestion des droits de propriété** pourraient être intégrés dans la même plateforme, créant ainsi un **guichet unique** pour toutes les démarches administratives du citoyen.

5. Amélioration de l'interface utilisateur (UI) et de l'expérience utilisateur (UX)

Bien que la plateforme soit fonctionnelle, une amélioration de l'**interface utilisateur** et de l'**expérience utilisateur** pourrait rendre les démarches encore plus intuitives et accessibles.

Cela pourrait inclure des **guides interactifs**, une **meilleure ergonomie** pour les utilisateurs non familiarisés avec les technologies numériques, et des **options de personnalisation** pour adapter les services aux besoins spécifiques des utilisateurs.

6. Migration vers une infrastructure cloud

Afin de garantir une scalabilité, une disponibilité accrue et des performances optimales, nous envisageons une migration vers une infrastructure cloud. Cette transition permettra de mieux gérer les pics de demande, d'assurer la haute disponibilité des services, et de réduire les coûts liés à l'infrastructure physique. L'utilisation d'une solution cloud, telle que AWS, Azure ou Google Cloud, offrirait également des outils avancés pour la sécurité, la sauvegarde automatique des données, et l'intégration de nouvelles fonctionnalités, comme l'intelligence artificielle ou l'analyse de données en temps réel.

7. Orchestration via Kubernetes

Afin de mieux gérer les microservices développés pour notre solution, nous envisageons d'intégrer une orchestration via Kubernetes. Kubernetes permettra d'automatiser le déploiement, la mise à l'échelle et la gestion des conteneurs de nos applications. Grâce à cette orchestration, nous pourrions garantir une haute disponibilité des services, optimiser l'utilisation des ressources et simplifier la maintenance, tout en améliorant la résilience du système face aux défaillances. Cette approche facilitera également la migration vers le cloud, tout en assurant une continuité fluide entre les environnements de développement, de test et de production.

Conclusion

Ces perspectives visent à aller au-delà de la simple digitalisation des processus administratifs en créant un **système plus interactif, plus rapide et plus fiable**. Les améliorations proposées, telles que l'automatisation des vérifications, l'ajout de fonctionnalités de suivi et d'assistance, ou l'extension à d'autres services, permettent de renforcer l'**efficacité administrative** et d'offrir une **expérience utilisateur** fluide et moderne, en ligne avec les objectifs de **Digital Morocco 2030**. La mise en œuvre de ces solutions permettra de répondre aux attentes des citoyens tout en contribuant à l'**efficacité du système administratif** dans son ensemble.

Conclusion générale

Dans le cadre de la stratégie Digital Morocco 2030, ce projet représente un pas important vers la modernisation et la digitalisation des services administratifs au Maroc. En s'inscrivant dans la Vision Royale de Sa Majesté le Roi Mohammed VI, l'objectif est de transformer les systèmes d'information pour soutenir les ambitions nationales et positionner le pays comme un leader régional dans le domaine du numérique.

Adoptant une méthodologie structurée, ce projet s'est appuyé sur une urbanisation rigoureuse des systèmes d'information, incluant les volets stratégique, métier, fonctionnel, applicatif et technique. Cette démarche a permis de :

- Harmoniser les processus administratifs avec les priorités nationales, facilitant ainsi l'accès aux services et réduisant les délais de traitement des demandes.
- Améliorer l'efficacité des opérations clés, notamment celles liées aux demandes de certificat de résidence et à l'immatriculation au registre de commerce, grâce à des workflows automatisés et optimisés.
- Concevoir une architecture moderne et performante, adaptée aux besoins des citoyens et des différents intervenants administratifs.
- Mettre en place des solutions technologiques robustes, en exploitant la conteneurisation via Docker, l'orchestration des services avec Spring Eureka, et une communication interservices efficace grâce à RestTemplate.

La solution repose sur une infrastructure performante et des technologies modernes telles que React pour le développement du front-end et PostgreSQL pour la gestion de la base de données. Ce choix a permis de créer des plateformes intuitives, stables et interopérables, facilitant l'interaction des utilisateurs avec les services publics.

En centralisant les processus d'immatriculation et de délivrance de certificats, ce projet offre une expérience améliorée pour les citoyens, grâce à une automatisation efficace, une transparence accrue et des délais de traitement réduits. Par ailleurs, il propose une base solide pour de futures évolutions, telles que la migration vers une infrastructure cloud afin d'assurer une meilleure flexibilité et scalabilité.

Ce projet n'est pas seulement une réponse aux besoins immédiats de modernisation administrative ; il s'inscrit pleinement dans la dynamique nationale Digital Morocco 2030. En exploitant les technologies numériques, il démontre comment l'innovation peut servir l'administration publique pour offrir des services rapides, transparents et accessibles à tous les citoyens.