



كلية العلوم و التقنيات بطنجة
جامعة عبد المالك السعدي
Faculté des Sciences et Techniques de Tanger



جامعة عبد المالك السعدي
جامعة عبد المالك السعدي
Université Abdelmalek Essaadi

Cycle d'ingénieurs Géo-Information
2e année 2024-2025
Management de projet

OPTI SUPPLY



**GeoRoute
Optimizer**

Encadré par :

- Mme Souad Filali El Ghorfi

Réalisé par :

- BORIS Pengwende SAMNE
- Souhaila AABOUB;
- Salma RAHAOUI
- Marwa LAMDAGHRI

Résumé

GeoRoute Optimizer est une application B2B d'optimisation logistique fondée sur l'analyse géospatiale et la data science. Développée par **OptiSupply**, elle cible les entreprises cherchant à réduire leurs coûts de transport et à améliorer l'efficacité de leurs livraisons.

Points clés du rapport :

1. **Cadrage stratégique** : Analyse PESTEL et SWOT confirmant la viabilité du projet.
2. **Planification rigoureuse** : WBS détaillée, gestion des risques (matrice probabilité/impact), et baseline financière (110 000 MAD).
3. **Innovation technique** : Intégration de SIG, API de trafic en temps réel, et modules sécurisés.
4. **Gestion des parties prenantes** : Matrice de Salience pour prioriser leurs attentes.

Remerciements

Nous tenons à exprimer notre profonde gratitude à **Madame Souad Filali El Ghorfi** pour son accompagnement précieux tout au long de ce projet. Ses conseils éclairés, son expertise en management de projet et sa rigueur académique ont été des piliers essentiels à la réussite de GeoRoute Optimizer.

Nos remerciements s'étendent également :

- À notre **équipe pluridisciplinaire**, dont l'engagement a permis de concrétiser cette vision.
- Aux **parties prenantes externes** (clients pilotes, fournisseurs de données) pour leur collaboration.
- À nos **partenaires institutionnels** pour leur soutien financier et logistique.

Ce projet n'aurait pu voir le jour sans ce réseau de compétences et de confiance.

Table des matières

Résumé.....	2
Remerciements.....	3
Table des matières.....	4
Liste des figures.....	7
Liste des tableaux.....	9
Liste des abréviations et acronymes.....	10
Glossaire.....	11
Introduction.....	12
Avant projet.....	14
1. Idée du projet.....	14
1- Présentation de l'Entreprise – OptiSupply.....	14
2- Présentation du Projet.....	15
3- Analyse stratégique.....	16
3. 1- Analyse de l'Environnement Externe : Approche PESTEL.....	16
3. 2-Diagnostic global – SWOT.....	17
4- Etude de faisabilité.....	18
2. Business plan.....	19
1- Profil des entrepreneurs.....	19
2- Présentation du projet.....	19
2.1- Business Model.....	19
2.2- Secteur d'activité.....	19
2.3- Mission.....	19
2.4- Valeur.....	20
3- Études de Marché.....	20
3.1- Étude marketing.....	20
3.2- Stratégie marketing.....	20
3.3- Mix marketing (4P).....	20
4- Études techniques.....	21
4.1- Matériel.....	21
4.2- Locaux.....	21
4.3- Ressources humaines.....	21
5- Études Juridiques.....	21
6- Étude Financière (prévisionnelle).....	21
6.1- Besoins de financement initiaux (12 mois).....	21
6.2- Sources de financement.....	22
6.3- Prévision de chiffre d'affaires (année 1).....	22
3. Business model canvas.....	22
Initiation.....	24

1- Charte du projet.....	24
2- Identification des parties prenantes.....	25
Planification.....	26
1- Plan de management du périmètre.....	26
1.1- Définition précise du périmètre et des exclusions	26
1.2- Découpage du projet (WBS).....	28
1.3- Gestion des modifications de périmètre.....	29
2- Plan de management de l'échéancier.....	30
2.1- Méthodologie de planification (GANTT, PERT).....	30
2.2- Définition des jalons et échéances clés.....	31
2.3- Établissement du calendrier détaillé.....	32
3- Plan de management des coûts.....	33
3.1- Estimation et budgétisation des coûts.....	33
3.2- Suivi et contrôle budgétaire.....	34
3.3- Définition de la baseline financière.....	35
4- Plan de management des risques.....	36
4.1- Identification et analyse des risques.....	36
4.2- Plan de mitigation et suivi des risques.....	37
4.3- Registre des risques.....	37
5- Plan de management de la qualité.....	39
5.1- Normes et critères qualité.....	39
5.1.1- Normes Appliquées :.....	40
5.1.2- Critères de Qualité.....	40
5.1.3- Documentation.....	40
5.2- Contrôles et Audits Qualité.....	40
5.2.1. Contrôles Qualité (QC) :.....	41
5.2.2 Audits.....	42
5.2.3 Gestion des Non-Conformités :.....	42
5.3- Assurance Qualité (QA).....	42
5.3.1- Méthodologie :.....	42
5.3.2- Outils :.....	43
5.3.3- Exemple d'Action Corrective :.....	43
5.4- Coûts de la Qualité.....	43
5.5- Métriques et Reporting.....	44
6- Plan de management des ressources humaines et matérielles.....	44
6.1- Organigramme et rôles (RACI).....	44
6.2- Plan de recrutement et formation.....	45
6.3- Gestion des équipements et infrastructures.....	47
7- Plan de management de management de la communication.....	47
7.1- Stratégie et outils de communication interne et externe.....	47
7.2- Fréquence et supports de communication.....	48

7.3- Gestion des réunions et reporting.....	49
8- Plan de management des approvisionnements.....	50
8.1- Processus d'achat et contrats fournisseurs.....	50
8.2- Suivi et contrôle des prestations externes.....	51
9- Plan de management des parties prenantes.....	52
9.1- Cartographie des parties prenantes.....	52
9.2- Stratégies d'engagement et gestion des attentes des parties prenantes.....	53
10- Plan de management des conflits.....	54
10.1- Identification des sources potentielles de conflits.....	54
10.2- Processus de résolution et médiation.....	54
10.3- Outils de suivi.....	55
11- Plan de management des exigences.....	55
11.1- Collecte & Documentation.....	55
11.2- Validation & Traçabilité.....	56
11.3- Suivi & Adaptabilité.....	56
Maquette de l'application.....	57
Conclusion.....	58
Bibliographie.....	59
Annexes.....	60

Liste des figures

Figure 1. Logo.....	14
Figure 2. Activités principales de l'entreprise.....	15
Figure 3. Analyse pestel du projet.....	16
Figure 4. Analyse SWOT du projet.....	18
Figure 5: charte du projet.....	25
Figure 6. Analyse des parties prenantes du projet.....	26
Figure 7: Contrainte et hypothèses sur le périmètre du projet.....	27
Figure 8: Exclusion et livrables attendus pour le projet.....	28
Figure 8 ': Matrice de traçabilité des exigences.....	28
Figure 9: WBS du projet.....	29
Figure 10: Dictionnaire des grandes étapes du WBS.....	29
Figure 11: Procédure de modification du périmètre.....	30
Figure 12: Diagramme de Gantt.....	30
Figure 12: Diagramme de Pert Vue : Générale.....	30
Figure 13: Zoom Diagramme de pertt.....	31
Figure 14: Jalons.....	32
Figure 15: calendrier/ Diagramme de Gantt détaillé.....	33
Figure 16: Chemin critique du projet.....	33
Figure 18: Diagramme des écarts budgétaires.....	34
Figure 19: Baseline financière.....	36
Figure 20: RBS (Risque Breakdown Structure).....	38
Figure 21: Matrice des Probabilité et d'impact des risques.....	39
Figure 22: Solutions potentielles aux éventuels risques.....	39
Figure 23: Critère de qualité.....	40
Figure 24: Fiche de contrôle Qualité.....	41
Figure 24: Fréquence de suivi.....	42
Figure 25: Gestion des non conformités.....	42
Figure 26: Matrice RACI du projet.....	43
Figure 27: Exemple d'action corrective qualité.....	43
Figure 28: Métrique et reporting.....	44
Figure 29: Organigramme du projet: GeoRoute Optimizer.....	45
Figure 30: Matrice RACI sur les grandes tâches du WBS.....	45
Figure 31: Tableau de besoin RH.....	46
Figure 32: Calendrier de formation RH.....	46
Figure 33: Inventaires des ressources matérielles.....	47
Figure 34: Plan de maintenance.....	47
Figure 35: Types de communication.....	48

Figure 36: calendrier des communications.....	48
Figure 37: Gestion des réunions.....	49
Figure 38: Modèle de compte rendu.....	50
Figure 39: Tableau des critères d'évaluation.....	50
Figure 40: Liste des fournisseurs qualifiés pour GeoRoute Optimizer.....	50
Figure 41: Suivi et contrôle des prestataires externes.....	51
Figure 42: Indicateurs clés du suivi.....	51
Figure 43: Matrice Salience des PP (résumé).....	53
Figure 44: Matrice Salience des PP (détaillé).....	53
Figure 45: Stratégie d'engagement des parties prenantes.....	53
Figure 46: Source potentielle de conflits.....	54
Figure 47: Stratégie de résolution des conflits	54
Figure 48: procédure standardisée de résolution des conflits.....	55
Figure 49: Outils de suivi des conflits.....	55
Figure 50: Matrice de traçabilité des exigences.....	56

Liste des tableaux

- Tableau 1. Besoins en financements.
- Tableau 2. prévision en chiffres d'affaires.
- Tableau 3. (autres versions du business model canva)
- Tableau 4. résumé de la baseline financière.

Liste des abréviations et acronymes

Abréviation/Acronyme	Signification	Contexte d'utilisation
WBS	Work Breakdown Structure	Découpage des tâches du projet
QA	Quality Assurance	Phase de test et validation
UAT	User Acceptance Testing	Tests par les utilisateurs finaux
API	Application Programming Interface	Intégration entre systèmes
BDD	Base de Données	Stockage et gestion des données
PO	Product Owner	Responsable des besoins fonctionnels
DevOps	Développement et Opérations	Gestion des infrastructures et déploiement
SIG	Système d'Information Géographique	Optimisation des itinéraires
RACI	Responsible, Accountable, Consulted, Informed	Répartition des rôles dans le projet
KPI	Key Performance Indicator	Mesure de la performance du projet
PDCA	Plan-Do-Check-Act	Méthode d'amélioration continue
ISO 9001:2015	Norme internationale de management de la qualité	Assurance qualité du projet

Glossaire

Terme	Définition
Géomaticien	Expert chargé de l'analyse des données géospatiales.
Data Analyst	Spécialiste de l'analyse et du prétraitement des données.
Microservices	Architecture logicielle divisée en modules indépendants.
Schéma relationnel	Modèle d'organisation des tables et relations en base de données.
User Stories	Descriptions simples des besoins utilisateurs (format Agile).
Scrum Master	Facilitateur des méthodologies Agile dans l'équipe.
Backend/Frontend	Parties "serveur" et "interface utilisateur" d'une application.
Périmètres	Limites fonctionnelles ou géographiques définies pour le projet.
OPS	Équipe chargée des opérations techniques (déploiement, maintenance).
Matrice de Salience	Outil d'analyse des parties prenantes basé sur le pouvoir, la légitimité et l'urgence.
MOCOW	Méthode de priorisation des exigences (Must-have, Should-have, Could-have, Won't-have).
Jalons	Points clés marquant l'avancement du projet.
Baseline financière	Budget de référence pour le suivi des coûts.

Introduoctin

Le projet **GeoRoute Optimizer** représente une solution innovante visant à optimiser les chaînes logistiques grâce à l'intégration des technologies géospatiales et de l'intelligence artificielle. Dans un contexte marqué par la hausse des coûts de transport, les délais de livraison imprévisibles et les exigences croissantes en matière de durabilité, ce projet répond à un besoin critique des entreprises marocaines et nord-africaines.

Ce rapport détaille les étapes clés de la gestion du projet, depuis l'analyse stratégique et la planification jusqu'à la mise en œuvre des outils de contrôle qualité et de gestion des risques. Structuré autour des bonnes pratiques du management de projet, il met en lumière :

- La **méthodologie employée** (approche hybride : prédictive pour la conception, agile pour le développement).
- Les **livrables principaux**, dont l'application d'optimisation d'itinéraires en temps réel.
- Les **défis relevés**, notamment la gestion des parties prenantes et l'équilibre entre innovation et contraintes budgétaires.

L'objectif est de démontrer comment **OptiSupply** positionne GeoRoute Optimizer comme un outil stratégique pour la logistique de demain, tout en servant de référence pour des projets technologiques similaires.

Avant projet

1. Idée du projet

1- Présentation de l'Entreprise – OptiSupply

Nom : OptiSupply

Secteur :

Technologies logistiques et solutions géomatiques appliquées à la chaîne d'approvisionnement.

Forme juridique : SARL

Localisation : Tanger, Maroc

Effectif initial : 4 associés multidisciplinaires



Figure 1. Logo

Année de création : 2025

Mission :

Fournir aux entreprises des outils technologiques innovants pour améliorer la performance logistique à travers la collecte, l'analyse et la visualisation de données géospatiales.

Vision :

Devenir un acteur incontournable dans la digitalisation logistique intelligente en Afrique du Nord, en combinant géomatique, intelligence artificielle et gestion des flux.

Activités principales :

- ↪ Développement de solutions logicielles pour la planification et l'optimisation logistique.
- ↪ Intégration des SIG dans la gestion des transports et des réseaux de distribution.
- ↪ Conseil en transformation digitale pour les chaînes d'approvisionnement.
- ↪ Mise en place de tableaux de bord logistiques interactifs et d'outils d'aide à la décision.

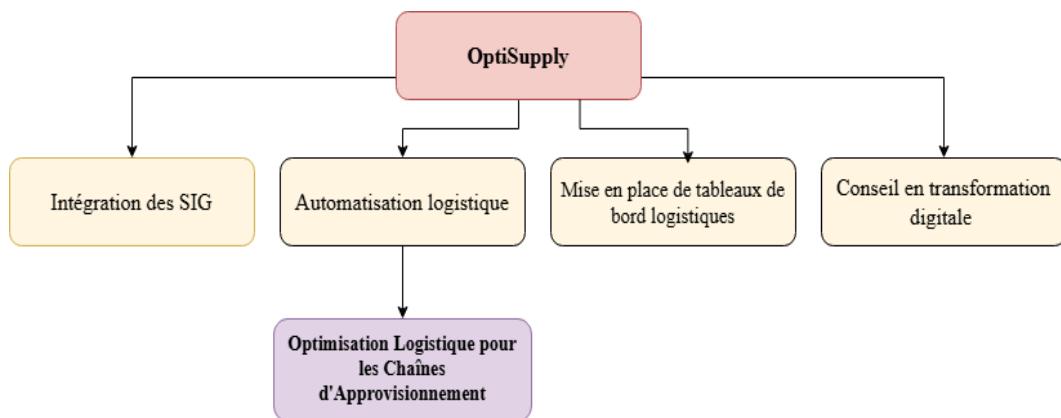


Figure 2. Activités principales de l'entreprise

Valeurs :

Innovation: Nous plaçons la technologie au cœur de notre stratégie.

Fiabilité: Des solutions robustes adaptées aux besoins du terrain.

Responsabilité: Optimiser les ressources pour un transport plus durable.

Partenariat: Travailler en étroite collaboration avec les acteurs du secteur logistique.

2- Présentation du Projet

Nom du projet : GeoRoute Optimizer

Titre du projet :

Optimisation Logistique Intelligente pour les chaînes d'Approvisionnement par la Géomatique.

Problématique :

Dans un monde où la fluidité des échanges commerciaux dépend fortement de la performance logistique, les entreprises font face à des défis majeurs :

- Délais de livraison retardés
- Coûts de transport importants
- Manque de visibilité sur les itinéraires et le trafic
- Ruptures de stock fréquentes

Ces problèmes ralentissent la chaîne d'approvisionnement et réduisent la compétitivité.

Résumé de l'idée :

Le projet vise à développer une application innovante de gestion logistique intelligente, axée principalement sur l'optimisation des itinéraires de livraison en temps réel. À travers l'intégration des technologies SIG (Systèmes d'Information Géographique), de données de trafic en direct et de modèles de calcul des coûts, l'application permet de planifier les trajets les plus efficaces pour le transport de marchandises.

Objectifs principaux :

- ⇒ Réduire les coûts de transport.
- ⇒ Minimiser les temps de livraison.
- ⇒ Adapter les itinéraires aux conditions de circulation en temps réel.
- ⇒ Fournir une visualisation cartographique dynamique des flux logistiques.

Ce que le projet n'est pas :

Il ne s'agit pas simplement d'un système de gestion de stock, mais d'un outil d'aide à la décision stratégique pour les entreprises ayant des opérations logistiques complexes. L'application s'intègre éventuellement à des systèmes existants de gestion d'entrepôt, mais son cœur est l'optimisation géospatiale des livraisons.

Approche de gestion de projet :

Nous adoptons une **approche hybride** pour allier rigueur et flexibilité :

- **Cycle prédictif** pour la phase de conception technique (architecture du système, base de données, cartographie).
- **Méthode agile** pour le développement logiciel, avec des **sprints** courts pour tester des modules en temps réel et s'adapter aux retours des utilisateurs.

3- Analyse stratégique

3. 1- Analyse de l'Environnement Externe : Approche PESTEL

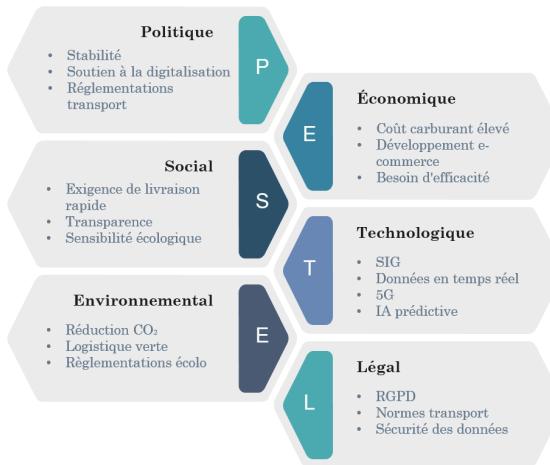


Figure 3. Analyse pestel du projet

Analyse PESTEL :

Politique : La stabilité gouvernementale et les politiques favorables à la digitalisation encouragent le développement de solutions logicielles logistiques.

Économique : La hausse des coûts de transport et la pression sur les marges incitent les entreprises à rechercher des solutions d'optimisation.

Socioculturel : Les attentes croissantes des clients en matière de livraison rapide et transparente influencent fortement la gestion de la chaîne logistique.

Technologique : L'évolution rapide des technologies SIG, de la géolocalisation en temps réel et de l'intelligence artificielle ouvre de nouvelles opportunités pour l'optimisation logistique.

Écologique : Les préoccupations environnementales poussent à la réduction des émissions CO₂, ce qui renforce la pertinence des itinéraires optimisés.

Légal : Les réglementations sur le transport, les données personnelles (RGPD) et le suivi des flux imposent un respect strict des normes dans les solutions logicielles.

3. 2-Diagnostic global – SWOT

Le schéma SWOT présente les forces, faiblesses, opportunités et menaces du projet d'optimisation logistique intelligente.

- **Forces** : Ce projet bénéficie de l'optimisation en temps réel des itinéraires, de l'intégration des systèmes d'information géographique (SIG) et de l'adaptabilité aux conditions de circulation, offrant ainsi des avantages en termes de réduction des coûts et des délais.
- **Faiblesses** : Toutefois, il existe des défis, notamment la dépendance aux données de trafic en temps réel, la gestion complexe des données géospatiales, et les coûts initiaux pour le développement et l'intégration avec d'autres systèmes.
- **Opportunités** : Le marché de la logistique intelligente est en croissance, offrant des opportunités pour des partenariats stratégiques et une expansion vers d'autres secteurs.
- **Menaces** : La concurrence est élevée, et la résistance au changement des entreprises, ainsi que les risques liés à la réglementation des données, peuvent freiner l'adoption de la solution.

SWOT ANALYSIS



Figure 4. Analyse SWOT du projet

4- Etude de faisabilité

Cette analyse vise à vérifier si le projet est réalisable techniquement, économiquement et opérationnellement dans le contexte actuel de l'entreprise.

Faisabilité technique :

- Les outils SIG, les API de trafic (comme Google Maps, Here) et les bases de données géospatiales sont disponibles.
- Technologies web/mobiles matures pour le développement de l'application.
- Compétences internes en géomatique, développement et gestion de projet.

Faisabilité économique :

- Le projet ne nécessite pas d'infrastructures physiques lourdes.
- Potentiel de retour sur investissement élevé en cas d'implémentation réussie.
- Possibilité de financements externes (incubateurs, partenariats logistiques).

Faisabilité organisationnelle :

- L'équipe projet est structurée et pluridisciplinaire.
- L'entreprise dispose d'un objectif clair.
- Implication des parties prenantes logistiques et IT dès la phase d'analyse.

2. Business plan

1- Profil des entrepreneurs

OptiSupply a été fondée en 2025 par **quatre associés aux profils multidisciplinaires** réunissant les compétences suivantes :

- **Géomaticien** : spécialiste de l'analyse spatiale, des SIG et de la modélisation territoriale.
- **Ingénieur en logistique** : expert en gestion des flux et optimisation des chaînes d'approvisionnement.
- **Développeur informatique** : spécialisé en développement de solutions mobiles et web, intelligence artificielle.
- **Consultant en transformation digitale** : accompagnement des entreprises dans la digitalisation de leurs processus.

Ces profils complémentaires constituent une équipe soudée, agile et visionnaire, capable de porter des projets technologiques à forte valeur ajoutée.

2- Présentation du projet

2.1- Business Model

OptiSupply adopte un **modèle B2B** (Business to Business) basé sur :

- **Abonnement mensuel ou annuel** à l'application GeoRoute Optimizer.
- **Prestations de conseil et personnalisation** de l'outil selon les besoins des clients (transporteurs, distributeurs, entreprises industrielles).
- **Modules complémentaires payants** (ex. : analyse prédictive, rapports personnalisés).

2.2- Secteur d'activité

- **Technologies logistiques et géomatiques**
- Domaines concernés : **transport, distribution, e-commerce, logistique urbaine, chaîne du froid.**

2.3- Mission

Offrir des **solutions intelligentes** basées sur la géomatique et l'analyse de données pour **réduire les coûts logistiques, améliorer la planification et renforcer la durabilité** du transport de marchandises.

2.4- Valeur

- **Innovation** : combiner intelligence artificielle et données spatiales.
- **Performance** : réduire délais et coûts.
- **Transparence** : visualiser en temps réel les flux logistiques.
- **Durabilité** : contribuer à une logistique éco-efficiente.

3- Études de Marché

3.1- Étude marketing

Une enquête terrain et une analyse documentaire ont permis d'identifier :

- **Un besoin croissant de digitalisation logistique** au Maroc et en Afrique du Nord.
- **Des entreprises souffrant d'un manque d'outils adaptés au contexte local.**
- Une forte dépendance aux **méthodes manuelles de planification**.

3.2- Stratégie marketing

- Cibler les **entreprises de transport, plateformes de distribution, zones logistiques et grands comptes industriels**.
- Positionnement : outil **local, intelligent et personnalisable**, intégrant les réalités du terrain.

3.3- Mix marketing (4P)

Produit : Application mobile/web GeoRoute Optimizer, tableaux de bord interactifs.

Prix : Abonnement flexible avec tarification selon le nombre de véhicules ou le volume de données.

Place (distribution) : Vente en ligne, démarchage B2B, salons professionnels.

Promotion : Campagnes digitales, webinaires, démonstrations, partenariat avec fédérations logistiques.

4- Études techniques

4.1- Matériel

- Serveur cloud (AWS, Azure ou équivalent)
- Ordinateurs professionnels
- Smartphones/tablettes pour tests terrain
- Logiciels SIG (QGIS, PostGIS), outils de développement (React, Python, etc.)

4.2- Locaux

- Siège social à Tanger dans une zone d'activité technologique (ex : Technopark de Tanger)
- Espace de coworking ou bureau équipé partagé pour démarrage

4.3- Ressources humaines

4 cofondateurs opérationnels à temps plein
Recrutement envisagé (6-12 mois) : ingénieur SIG junior, technicien support, commercial.

5- Études Juridiques

Statut juridique : SARL – Société à Responsabilité Limitée (forme souple, adaptée aux jeunes entreprises).

Numéro ICE à obtenir pour formaliser l'activité.

Dépôt de **marque GeoRoute Optimizer** à l'OMPIC.

Respect de la loi sur la **protection des données personnelles** (CNDP au Maroc).

Contrats types (CGV, licences logicielles, confidentialité)

6- Étude Financière (prévisionnelle)

6.1- Besoins de financement initiaux (12 mois)

Tâche (WBS)	Coût (MAD)	Méthode d'Estimation
Planification	15 000	Coût journalier/ Coût marché/ Forfait projet
Conception	20 000	Coût journalier/ Coût marché/ Forfait projet
Développement	55 000	Coût journalier/ Coût marché/ Forfait projet
Validation	10 000	Coût journalier/ Coût marché/ Forfait projet
Déploiement	10 000	Coût journalier/ Coût marché/ Forfait projet
Réserve de gestion(Imprévus)	10 000	10% du budget total
Total	110 000	

Table 1 Besoins en financements.

6.2- Sources de financement

- Apports des associés
- Aides/subventions (ex. : Maroc PME, TAMWEELCOM)
- Incubateurs/Accélérateurs
- Appels à projets logistiques ou numériques (financements étatiques ou internationaux)

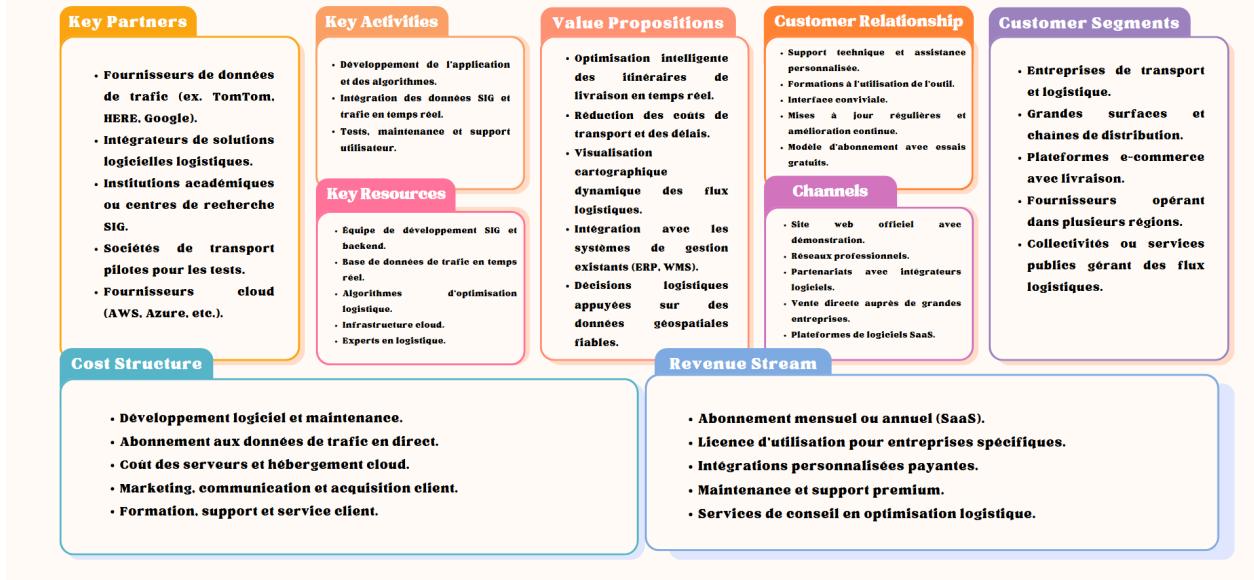
6.3- Prévision de chiffre d'affaires (année 1)

Source de revenus	Montant (MAD)
Abonnements (10 clients)	120 000
Prestation de service	80 000
Total	200 000 MAD

Table 2: prévision en chiffres d'affaires.

3. Business model canvas

Business Model Canvas



Élément	Description
Segments de clients	Entreprises logistiques, distributeurs, e-commerçants, plateformes industrielles
Proposition de valeur	Optimisation intelligente des itinéraires avec données géospatiales en temps réel
Canaux	Application web/mobile, site internet, réseaux partenaires
Relations client	Support personnalisé, démonstrations, adaptation sur mesure
Sources de revenus	Abonnements, prestations de personnalisation, modules premium

Ressources clés	Équipe tech, base de données géographiques, serveurs, R&D
Activités clés	Développement logiciel, maintenance, support client, conseil
Partenariats clés	Transporteurs, incubateurs, ministères, fournisseurs de données
Structure de coûts	Développement, marketing, cloud, salaires, locaux

Table 3. (autres versions du business model canva)

Initiation

1- Charte du projet

La charte du projet GeoRoute Optimizer formalise les engagements, les objectifs, les ressources et les responsabilités liées au projet. Elle constitue un document de référence validé par les parties prenantes clés.

Objectifs principaux :

- Développer une application innovante d'optimisation logistique basée sur la géomatique et l'IA.
- Réduire les coûts et les délais de livraison des clients.
- Assurer une adaptation dynamique aux conditions de circulation en temps réel.
- Mettre en place un modèle économique viable et évolutif.

Livrables attendus :

- Prototype fonctionnel de l'application GeoRoute Optimizer.
- Documentation technique et utilisateur.
- Plan marketing et commercial.
- Rapport d'étude de faisabilité.

Responsabilités :

- L'équipe fondatrice assure la coordination globale, le développement et la gestion.
- Les partenaires techniques fournissent les données et l'expertise SIG.
- Les clients pilotes participent aux phases de test et de validation.

Nom du projet		Chef de projet	Sponsor du projet
GeoRoute Optimizer		Marwa Lamdagħri	Direction logistique de l'université ou entreprise partenaire
EMAIL	Téléphone	Unité organisationnelle	
optysupply@gmail.com	0684759473	Département de la Transformation Digitale	
Économies prévues	Coûts estimés	Date de début	Date de fin prévue
35 000 MAD / an	110 000 MAD (développement, API SIG, hébergement, tests, formation, support technique)	20/02/2025	15/09/2025
Membre d'équipe			
Lamdagħri Marwa	Chef de projet		
Souhaila AABOUB	Développeur Full-Stack		
Boris SAMNE	Spécialiste SIG		
Salma RAHAOUI	Analyste Fonctionnel / QA		
Phases et Jalons clés	Description	Date prévue	
Lancement du projet	Validation de la charte, mise en place de l'équipe et des outils de gestion	20 février 2025	
Analyse & conception	Collecte des besoins, modélisation SIG et conception de l'architecture	10 mars 2025	
Développement	Réalisation des principales fonctionnalités : cartographie, optimisation trajets	05 avril 2025	
Phase de tests	Tests fonctionnels, intégration des données temps réel, ajustements	15 juin 2025	
Formation & documentation	Formation des utilisateurs et finalisation des documents techniques	01 août 2025	
Clôture du projet	Réunion finale, validation client et livraison du produit	15 septembre 2025	

Risques et Contraintes	<ul style="list-style-type: none"> Intégration complexe des données trafic/SIG Fidélité variable des sources externes Budget limité & délais serrés Dépendance à des API tierces
But du projet	Développer une application intelligente de gestion logistique pour optimiser les trajets de livraison en temps réel via des données SIG et trafic.
BUSINESS CASE	Le projet vise à réduire les coûts, améliorer la ponctualité des livraisons et renforcer la visibilité logistique grâce à une solution digitale intégrée et innovante.
Objectifs / KPI	<ul style="list-style-type: none"> Optimiser les trajets de livraison ($\downarrow 20\%$ temps & distance) Réduire les coûts logistiques ($\downarrow 15\%$ dépenses transport) Améliorer la satisfaction client ($\uparrow 25\%$ livraisons ponctuelles) Offrir une interface ergonomique & réactive
Livrables attendus	<ul style="list-style-type: none"> Application web responsive SIG Système de calcul de trajets optimisés Interface de suivi temps réel Documentation technique + guide utilisateur
Dans le périmètre	<ul style="list-style-type: none"> Optimisation de trajets via données SIG/trafic Cartographie interactive Intégration API de données ouvertes (trafic)
Hors périmètre	<ul style="list-style-type: none"> Gestion des stocks ou des entrepôts Développement de modules RH ou financiers Intégration avec flotte physique (capteurs IoT)

Figure 5: charte du projet.

2- Identification des parties prenantes

L'identification et l'analyse des parties prenantes ont permis de recenser les acteurs ayant un impact direct ou indirect sur le bon déroulement du projet. Cette étape est essentielle pour anticiper les attentes, les influences et les niveaux d'implication nécessaires à chaque étape du cycle de vie du projet.

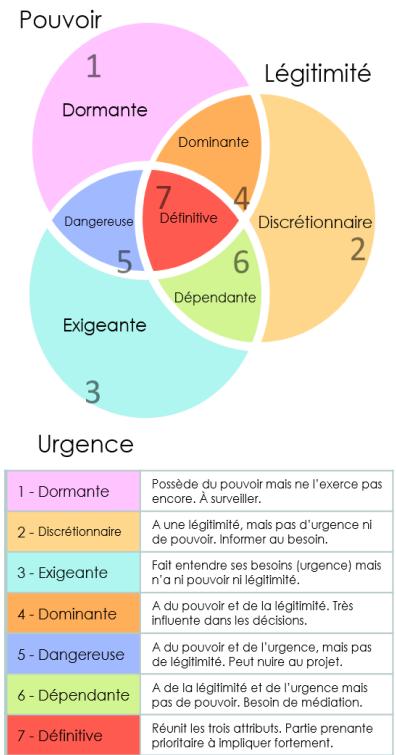
Afin d'évaluer leur importance stratégique, nous avons utilisé le **modèle de Salience** qui se base sur trois attributs principaux :

- ↳ **Le pouvoir** d'influencer le projet,
- ↳ **La légitimité** de leur implication
- ↳ **L'urgence** de leurs attentes.

En croisant ces critères, les parties prenantes ont été catégorisées comme suit :

- ↳ **Le pouvoir** d'influencer le projet,
- ↳ **Définitives** : à impliquer étroitement dans toutes les phases (ex. : sponsor, chef de projet)
- ↳ **Dominantes** : à consulter régulièrement (ex. : responsable logistique, finance)
- ↳ **Dépendantes** ou **dangereuses** : à surveiller et accompagner (ex. : utilisateurs finaux, autorités)
- ↳ **Dormantes, discrétionnaires ou exigeantes** : à tenir informées selon le contexte.

Un tableau synthétique de classification est présenté ci-dessous, illustrant les niveaux de priorité d'implication et les stratégies de gestion associées.



Partie prenante	Rôle	High – Medium – Low			Catégorie
		Pouvoir	Légitimité	Urgence	
Direction générale	Impliquer fortement, consultation régulière	Élevé	Élevé	Moyen	7 - Définitive
Sponsor du projet	Suivi constant, mise à jour fréquente	Élevé	Élevé	Élevé	7 - Définitive
Développeurs	Impliquer dans les décisions techniques	Moyen	Élevé	Moyen	4 - Dominante
Utilisateurs finaux	Intégrer leurs retours, tests utilisateurs	Faible	Élevé	Élevé	5 - Dangereuse
Service logistique	Réunions régulières, personnalisation des fonctionnalités	Moyen	Élevé	Élevé	7 - Définitive
Responsable SIG	Impliquer dans la conception des cartes	Élevé	Moyen	Moyen	4 - Dominante
Équipe qualité	Impliquer en phase de tests	Moyen	Élevé	Faible	4 - Dominante

Figure 6. Analyse des parties prenantes du projet.

Planification

1- Plan de management du périmètre

1.1- Définition précise du périmètre et des exclusions .

Dans cette section, nous définissons clairement les contours du projet GeoRoute Optimizer, en identifiant ce qu'il couvre, ce qu'il exclut, ainsi que les conditions à remplir pour considérer le projet comme abouti.

L'Énoncé du périmètre (Project Scope Statement) permet d'aligner toutes les parties prenantes sur une vision commune des objectifs, des contraintes, des hypothèses, des livrables attendus et des critères d'acceptation.

Il constitue un référentiel de cadrage essentiel pour le bon pilotage du projet tout au long de son cycle de vie. (Voir le cahier de charge en annexe..)

Project Scope Statement

Project Name	GeoRoute Optimizer	Date	25/02/2025
--------------	--------------------	------	------------

Description du projet

GeoRoute Optimizer est une solution logicielle développée par l'entreprise **OptiSupply**, visant à optimiser les itinéraires de livraison à l'aide de données géographiques, de modèles de calcul logistique et d'analyses en temps réel. Le projet a pour objectif principal d'améliorer la performance des chaînes d'approvisionnement en fournissant aux acteurs logistiques un outil d'aide à la décision basé sur les SIG et les données de circulation en direct.

Critères d'acceptation

Le projet sera considéré comme accepté s'il satisfait aux critères suivants :

- L'application est capable de proposer des itinéraires optimaux selon les conditions de circulation.
- Les itinéraires peuvent être recalculés en temps réel en fonction du trafic.
- Les utilisateurs peuvent exporter des rapports et visualiser les flux sur une carte dynamique.
- L'application est testée, documentée, et déployée dans un environnement fonctionnel.
- Le système permet l'accès multi-utilisateur avec une gestion des rôles.

Contraintes

Délais : Le projet doit être livré dans un délai de **6 mois** maximum.

Budget : Le budget initial alloué est limité à **150 000 MAD**.

Technologies : L'utilisation des SIG, notamment QGIS/PostGIS, et intégration Web (ex. Leaflet, PHP/JavaScript) est imposée.

Ressources humaines : L'équipe est constituée uniquement des 4 associés.

Données : Nécessité d'obtenir des données de trafic fiables et ouvertes.

Hypothèses

- Les données de trafic en temps réel seront accessibles gratuitement via une API open data.
- Les clients cibles ont déjà un minimum d'infrastructure numérique.
- Les utilisateurs auront une connexion internet stable pour accéder à l'application Web.
- Les partenaires logistiques coopéreront pour tester l'outil sur des cas réels.

Figure 7: Contrainte et hypothèses sur le périmètre du projet.

Exclusions

- Il **n'intègre pas** la gestion de stocks ou d'inventaire.
- Il **ne couvre pas** la logistique maritime ou ferroviaire, seulement le transport terrestre.
- Il **n'offre pas** de modules comptables ou de facturation.

Livrables attendus

Un logiciel Web fonctionnel avec interface cartographique.
Module de calcul d'itinéraires optimaux intégrant les données de trafic.
Documentation technique et manuelle utilisateur.
Rapport de tests et plan de déploiement.

Figure 8: Exclusion et livrables attendus pour le projet.

ID	Exigence	Description	Livrable (WBS)	Module Concerné	Tâche Associée	Contexte Stratégique
EF01	Calcul d'itinéraire optimal	Algorithme intégrant trafic + distances	Module SIG (C1)	Optimisation	Développement SIG (C1)	Réduction des coûts logistiques de 15%
EF02	Estimation coût transport	Modèle basé sur carburant + péages	Scripts de calcul (C3)	Tarification	Intégration API (C3)	Précision budgétaire à ±5%
EF03	API trafic temps réel	Connexion à sources externes (Waze, Google)	Connecteur API (C3)	SIG	Intégration API (C3)	Amélioration des délais de livraison
EF04	Carte dynamique des flux	Visualisation véhicules + livraisons	Interface utilisateur (C2)	Cartographie	Développement UI (C2)	Transparence opérationnelle
EF05	Rapports de performance	Export PDF/Excel des KPI logistiques	Module Analytique (D2)	Reporting	Tests intégration (D2)	Aide à la décision pour les managers
EF06	Gestion multi-utilisateurs	Profils (admin, logisticien, client)	Base de données (B3)	Sécurité	Conception BDD (B3)	RGPD + contrôle des accès
EF07	Intégration systèmes externes	Import/Export CSV + API REST	Documentation technique (E2)	Interopérabilité	Configuration (E2)	Harmonisation avec les ERP clients

Figure 8 : Matrice de traçabilité des exigences.

1.2- Découpage du projet (WBS).

Dans le cadre de la gestion du projet GeoRoute Optimizer, une Work Breakdown Structure (WBS) a été élaborée afin de structurer de manière hiérarchique l'ensemble des travaux à réaliser. Cette décomposition permet une meilleure planification, répartition des responsabilités, estimation des coûts, et suivi de l'avancement.

La WBS est organisée en plusieurs niveaux :

Le niveau 1 correspond au projet global (GeoRoute Optimizer).

Le niveau 2 détaille les principales phases du projet : analyse, conception, développement, test, déploiement, support et gestion.

Le niveau 3 fournit une description des tâches spécifiques à chaque phase.

Cette structuration facilite l'organisation du travail, la coordination entre les parties prenantes, et l'identification claire des livrables à chaque étape du projet. La WBS constitue ainsi un outil central pour la gestion efficace du projet.

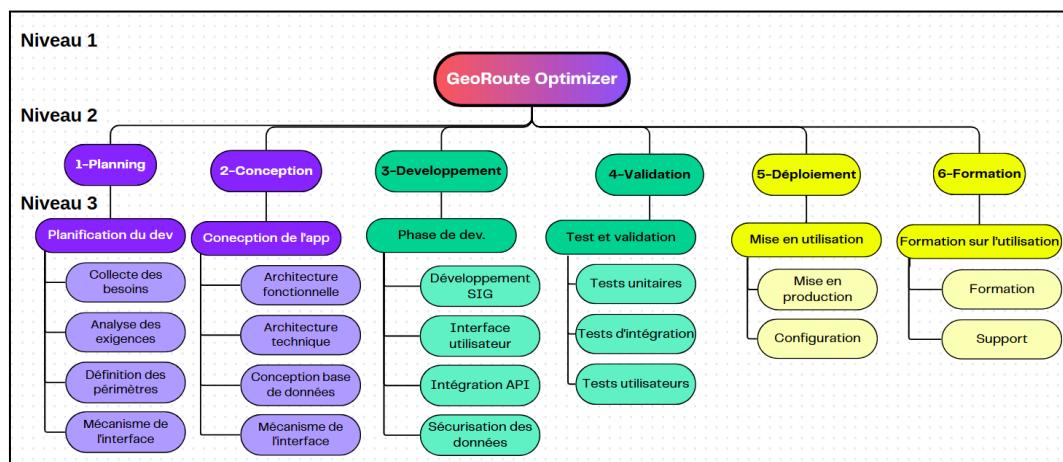


Figure 9:
WBS du
projet.

DICTIONNAIRE WBS

Niveau	ID	Nom	Description	Responsable	Livrables	Durée	Préreq
1	1	GeoRoute Optimizer	Projet global	Chef de projet	-	-	-
2	1.1	Planifier	Phase de préparation	Chef de projet	Plan projet	2 semaines	-
2	1.2	Conception	Phase de design	Architecte	Spécifications	3 semaines	1.1
2	1.3	Développement	Phase de codage	Développeurs	Produit fonctionnel	16 semaines	1.2
2	1.4	Validation	Phase de tests	QA	Rapports tests	9 semaines	1.3
2	1.5	Déploiement	Mise en production	Ops	Système en prod	1 semaine	1.4
2	1.6	Formation	Formation utilisateurs	Formateur	Documentation	4 semaines	1.5
3	1.1.1	Collecte besoins	Recueil besoins clients	Analyste	Cahier des charges	3 jours	-
3	1.1.2	Analyse exigences	Formalisation besoins	Analyste	Exigences détaillées	2 jours	1.1.1
3	1.1.3	Définition périmètre	Délimitation projet	Chef de projet	Périmètre validé	1 jour	1.1.2
3	1.2.1	Conception interface	Maquettage UI/UX	Designer	Wireframes	5 jours	1.1.2
3	1.2.2	Architecture technique	Design système	Architecte	Schémas techniques	5 jours	1.1.2
3	1.2.3	Conception BDD	Modélisation données	Architecte données	Modèle relationnel	3 jours	1.1.2
3	1.3.1	Développement S10	Module principal	Développeur	Code source	3 semaines	1.2.2
3	1.3.2	Interface utilisateur	Implémentation UI	Développeur	Interface finale	2 semaines	1.2.1
3	1.3.3	Intégration API	Connexion services	Développeur	API fonctionnelle	1 semaine	1.2.2
3	1.3.4	Sécurisation données	Protection données	Développeur	Politique sécurité	3 jours	1.2.3
3	1.4.1	Tests unitaires	Validation composants	QA	Rapports unitaires	3 jours	1.3.1
3	1.4.2	Tests intégration	Validation globale	QA	Rapports intégration	5 jours	1.3.3
3	1.4.3	Tests utilisateurs	Validation UX	UX Designer	Feedback utilisateurs	2 jours	1.3.2
3	1.5.1	Configuration	Paramétrage prod	Ops	Environnement prêt	2 jours	1.4.2
3	1.5.2	Mise en utilisation	Basculer en prod	Ops	Système actif	1 jour	1.5.1
3	1.6.1	Formation utilisation	Former utilisateurs	Formateur	Sessions réalisées	2 jours	1.5.2
3	1.6.2	Formation support	Former équipe support	Formateur	Documentation	1 jour	1.5.2

Figure 10: Dictionnaire des grandes étapes du WBS.

1.3- Gestion des modifications de périmètre.

Procédure de modification du périmètre.

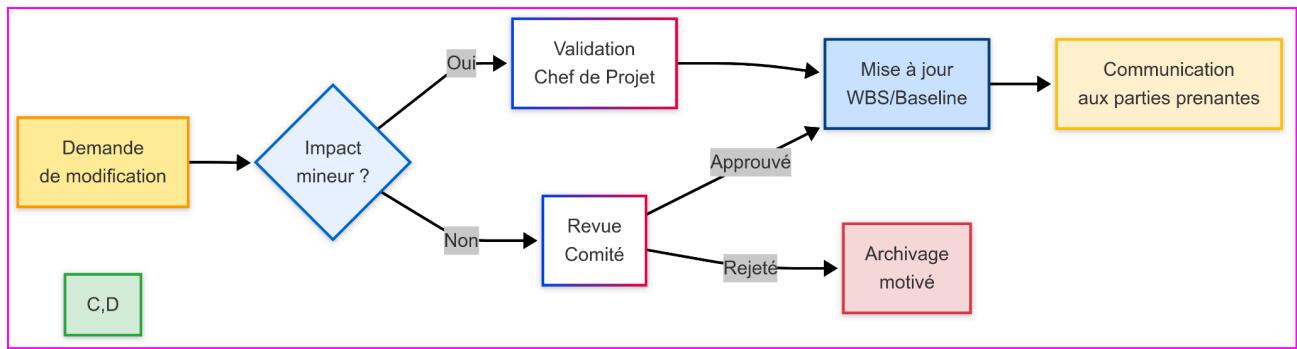


Figure 11: Procédure de modification du périmètre.

2- Plan de management de l'échéancier

2.1- Méthodologie de planification (GANTT, PERT).

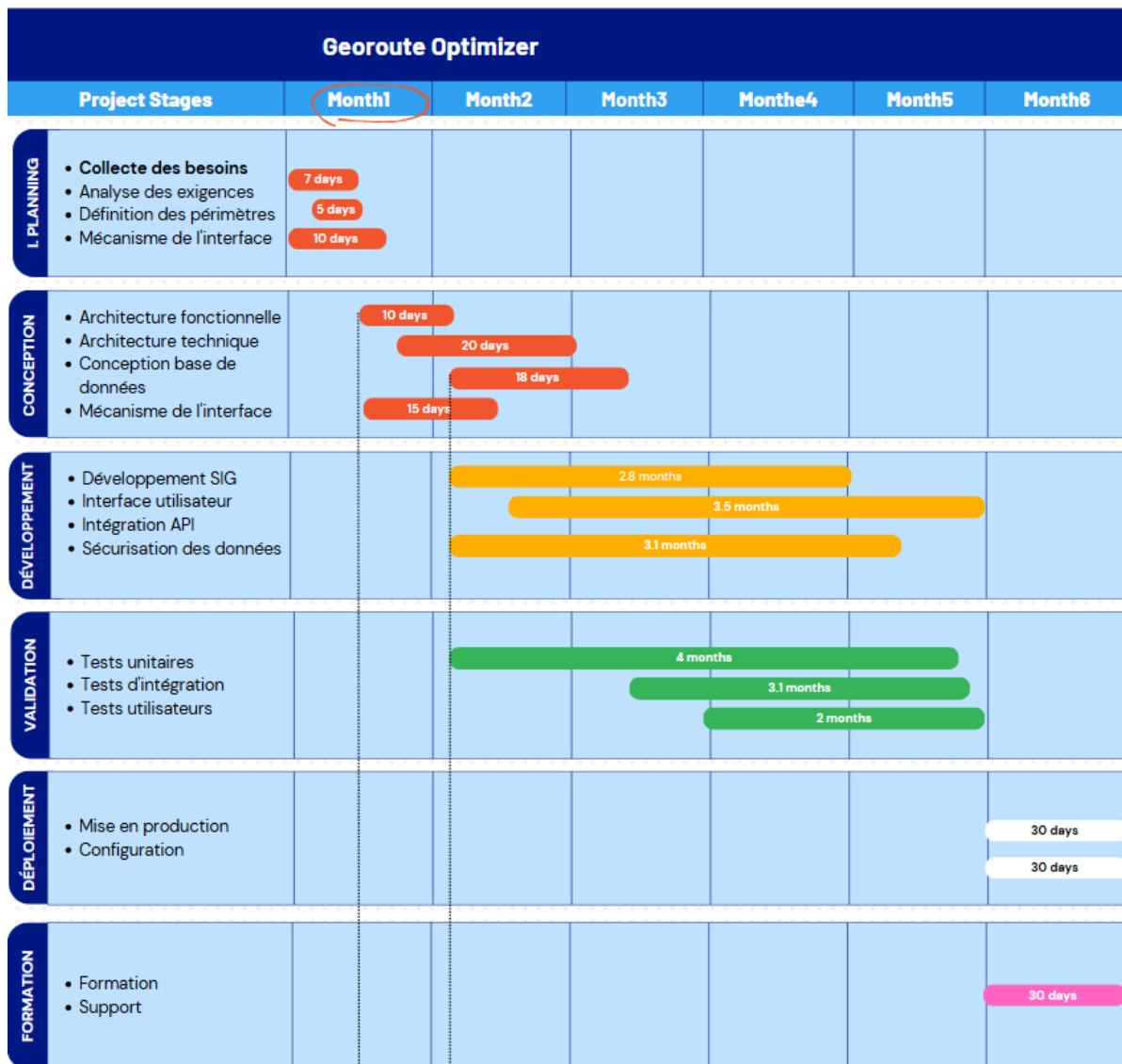


Figure 12: Diagramme de Gantt.

diagramme de pert

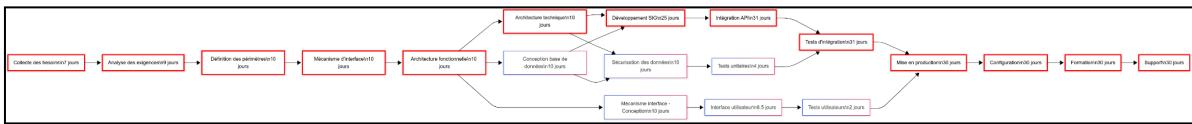


Figure 12: Diagramme de Pert Vue : Générale.

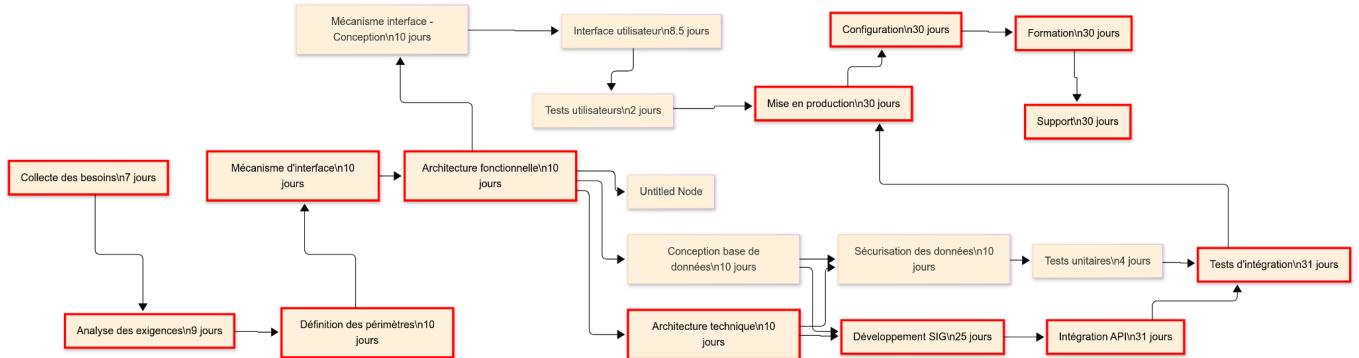


Figure 13: Zoom Diagramme de pertt.

2.2- Définition des jalons et échéances clés.

Le diagramme Gantt présenté ci-dessus illustre les jalons majeurs du projet GeoRoute Optimizer. Ces jalons correspondent aux points de contrôle essentiels qui marquent la progression du projet et valident l'atteinte des étapes critiques :

- Lancement du projet : début officiel des travaux, mobilisation de l'équipe.
- Collecte des besoins terminée : fin de la phase initiale d'analyse des attentes et exigences clients.
- Prototype fonctionnel : réalisation d'une première version opérationnelle de l'application.
- Validation finale : confirmation que le produit répond aux critères de qualité et aux objectifs fixés.
- Lancement commercial : mise sur le marché et déploiement auprès des clients.

Ces jalons servent de repères pour le suivi de l'avancement et facilitent la coordination des équipes.

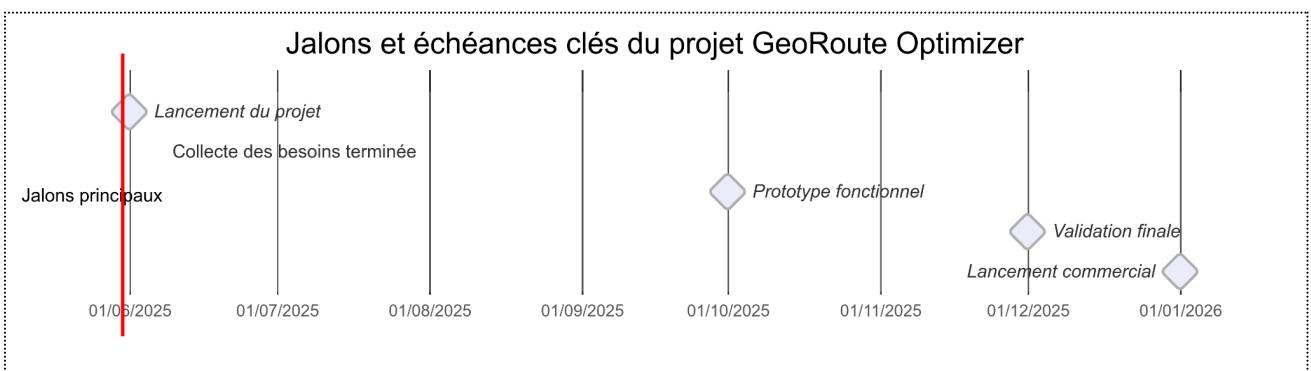


Figure 14: Jalons.

2.3- Établissement du calendrier détaillé.

Le calendrier détaillé, présenté sous forme de diagramme Gantt, décompose le projet en phases et tâches précises, avec leurs durées et dépendances :

- Analyse et conception : collecte des besoins, analyse des exigences, définition du périmètre et conception initiale.
- Architecture : élaboration des architectures fonctionnelles et techniques, conception de la base de données, et finalisation du mécanisme d'interface.
- Développement : phases majeures de développement logiciel, incluant le développement SIG, l'interface utilisateur, l'intégration API et la sécurisation des données. Les durées en mois ont été converties en jours pour une meilleure granularité.
- Validation : tests unitaires, d'intégration et utilisateurs, essentiels pour garantir la qualité et la fiabilité du produit.
- Mise en production et configuration : déploiement opérationnel de la solution et paramétrage final.
- Formation et support : accompagnement des utilisateurs et maintenance post-lancement.

Ce planning détaillé permet d'anticiper les ressources nécessaires, de gérer les risques liés aux délais, et d'assurer une progression maîtrisée du projet.

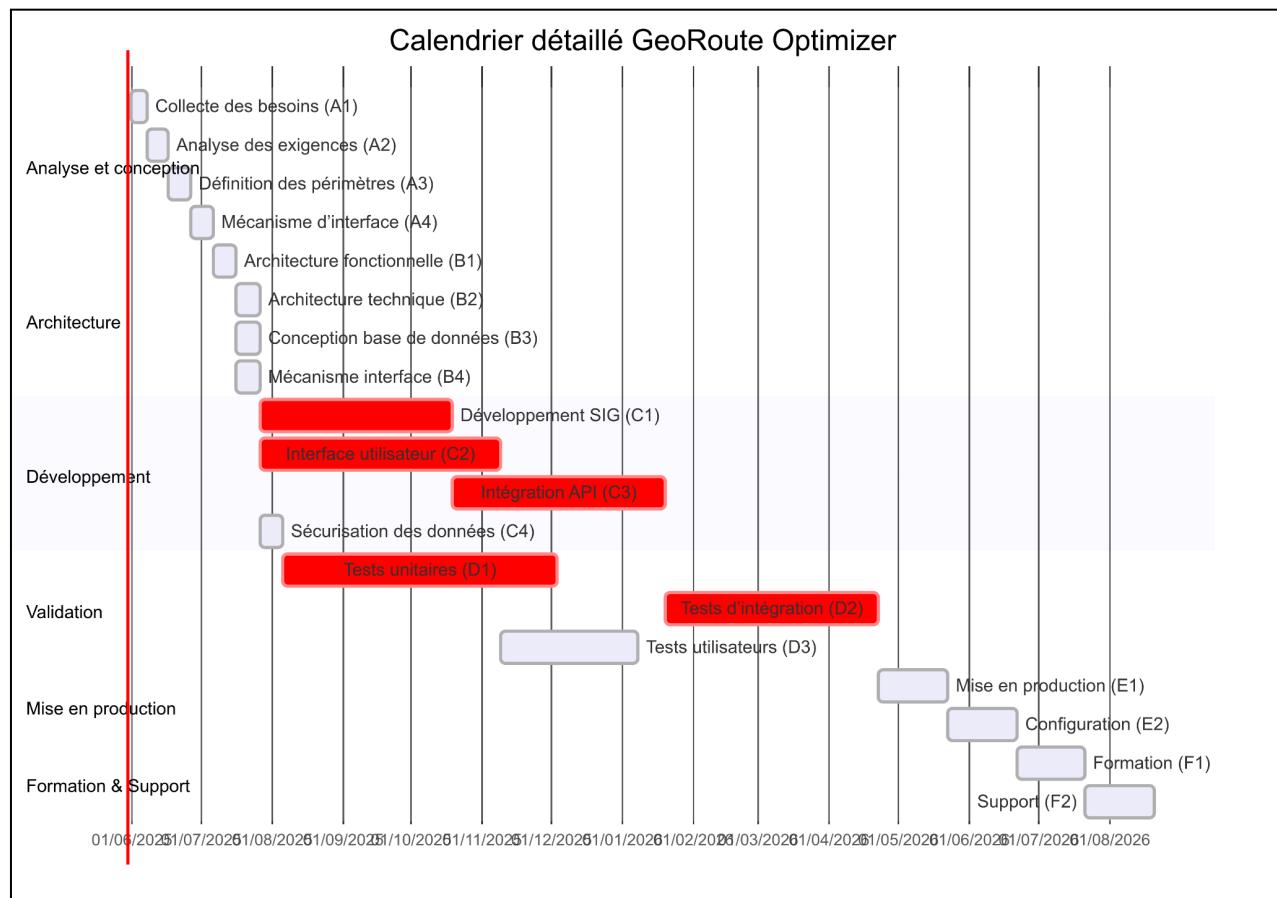


Figure 15: calendrier/ Diagramme de Gantt détaillé.

Chemin critique du projet

durée : 263 jours

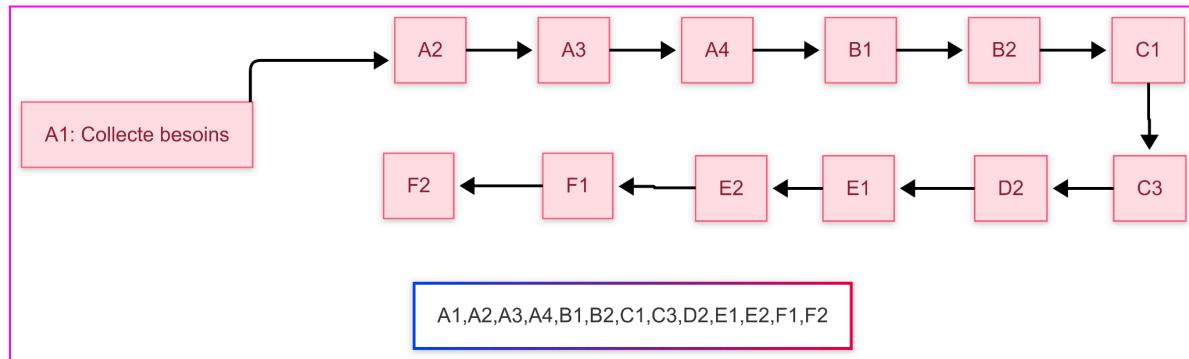


Figure 16: Chemin critique du projet.

3- Plan de management des coûts

3.1- Estimation et budgétisation des coûts.

L'estimation des coûts pour GeoRoute Optimizer vise à prévoir toutes les dépenses (ressources humaines, matérielles, techniques, frais administratifs et communication). On peut utiliser la méthode ascendante (découpage en tâches, évaluation unitaire et agrégation), la méthode analogique (comparaison à des projets similaires) ou l'estimation experte (avis de spécialistes). Pour ce projet, on a principalement appliqué la méthode ascendante, en détaillant phases de développement, tests, déploiement, marketing et support, et en budgétisant salaires, matériel, licences, frais juridiques et charges diverses. Cette démarche permet d'obtenir un budget réaliste, incluant une marge pour imprévus.

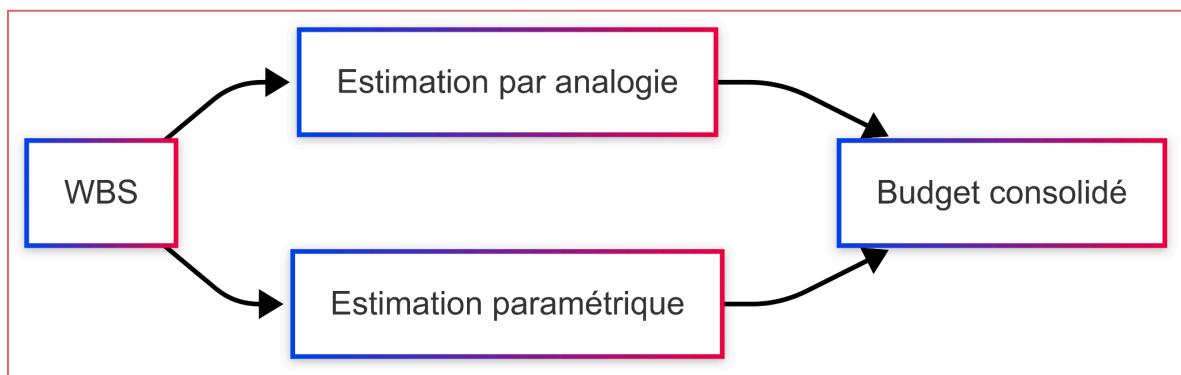


Figure 17: Procédure d'estimation du budget.

Livrable:

Baseline financière : 110.000 MAD (dont 10% de réserve.)

3.2- Suivi et contrôle budgétaire.

Suivi budgétaire de *GeoRoute Optimizer*

Le suivi budgétaire permet de comparer les dépenses réelles aux prévisions pour détecter rapidement les écarts et y remédier. Il repose sur des indicateurs clés tels que :

- AC (coût réel à date),
- EV (valeur acquise),
- CV (variance budgétaire).

Un **tableau de bord mensuel** suivra les coûts par poste (développement, marketing, RH...). En cas de dépassement, des **mesures correctives** seront appliquées (réallocation, ajustement des priorités).

Ce dispositif assure une **maitrise financière** et soutient la réussite du projet.

Processus :

1. **Comparaison mensuelle :**
 - Coût réel (AC) vs budget (PV) via des rapports Power BI.
2. **Indicateurs EVM :**
 - $CPI = EV/AC$ | $SPI = EV/PV$ (alertes si < 1).
3. **Actions correctives :**
 - Utilisation de la réserve pour les dépassements validés.

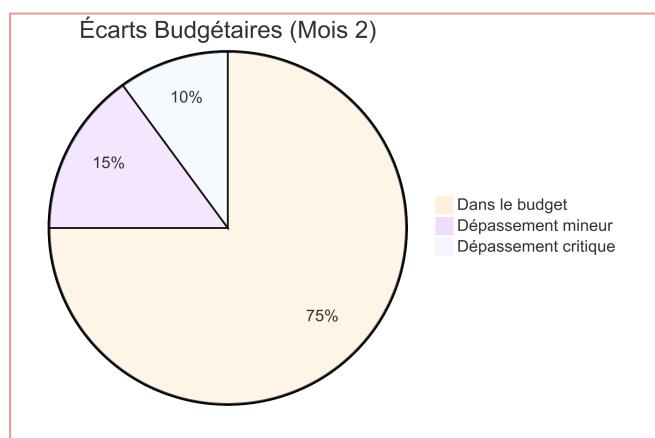


Figure 18:
Diagramme des
écarts budgétaires.

3.3- Définition de la baseline financière.

La baseline financière est le budget validé servant de référence tout au long du projet, regroupant les coûts estimés par phase et tâche dans un plan global. Elle permet de suivre et contrôler les dépenses, de communiquer les engagements financiers aux parties prenantes et d'analyser les écarts pour prendre des décisions éclairées. Pour GeoRoute Optimizer, elle a été établie après validation du business plan et des études de faisabilité, en tenant compte des apports des associés, des aides potentielles et des prévisions de chiffre d'affaires, et sera mise à jour via un processus formel en cas de changement majeur de périmètre ou de ressources.

Composantes :

- **Coûts directs :**

- Main d'œuvre (571 MAD/j pour le chef de projet).
- Licence logicielles (QGIS Pro : 6 000 MAD).

- **Coûts indirects :**

- Frais généraux (10 % du total).

Validation :

- Approuvée par le **sponsor** (Direction Logistique) et documentée dans :

- **Fiche de Baseline :**

Version	Date	Montant	Responsable
V1.0	20/02/2025	110 000 MAD	Les quatres entrepreneurs

Table 4: résumé de la baseline financière.

Tâche (WBS)	Durée	Coût (MAD)	Type de Coût	Méthode d'Estimation
Planification		15 000		
- Collecte des besoins	14 jours	8 000	Ressources humaines (Chef de projet)	Coût journalier (571 MAD/j)
- Analyse des exigences	10 jours	3 500	Consultant externe	Forfait fixe
- Définition des périmètres	10 jours	3 500	Chef de projet	Coût journalier
Conception	30 jours	20 000		
- Architecture fonctionnelle	10 jours	7 000	Salaires (Équipe technique)	Coût journalier (700 MAD/j)
- Conception base de données	10 jours	7 000	Logiciels (Licences)	Coût marché
- Mécanisme d'interface	10 jours	6 000	UX/UI Designer	Forfait projet
Développement	4 mois	55 000		
- Développement SIG	2 mois	25 000	Données géospatiales (IGN)	Forfait partenaire
- Intégration API	1 mois	20 000	Prestataire externe	Devis comparatifs
- Sécurisation des données	1 mois	10 000	Expert cybersécurité	TJM (1 000 MAD/j)
Validation	1 mois	10 000		
- Tests unitaires	15 jours	4 000	QA interne	Coût par test-case
- Tests d'intégration	15 jours	6 000	Outils automatisés	Forfait
Déploiement	1 mois	10 000		
- Mise en production	15 jours	6 000	Serveurs cloud	Coût mensuel AWS
- Formation utilisateurs	15 jours	4 000	Support technique	Forfait jour/homme
Réserve de gestion	-	10 000	Risques imprévus	10% du budget total
Total	7 mois	110 000		

Figure 19: Baseline financière.

4- Plan de management des risques

4.1- Identification et analyse des risques.

L'identification des risques est une étape fondamentale dans la gestion du projet GeoRoute Optimizer. Elle consiste à recenser de manière exhaustive les événements ou conditions susceptibles d'affecter négativement la réalisation du projet, que ce soit sur les plans technique, financier, organisationnel ou réglementaire.

Pour cela, plusieurs méthodes sont utilisées :

- Brainstorming avec l'équipe projet et les experts pour faire émerger un maximum de risques potentiels.
- Analyse SWOT pour identifier les menaces internes et externes pouvant impacter le projet.
- Analyse des causes profondes (AMDEC, diagrammes Ishikawa) pour comprendre les origines des risques.
- Consultation d'experts via la méthode Delphi pour obtenir un consensus structuré sur les risques majeurs.

L'analyse des risques porte également sur l'évaluation de leur probabilité de survenue et de leur impact potentiel, permettant ainsi de hiérarchiser les risques selon leur criticité. Cette phase d'identification et d'analyse est indispensable pour anticiper les problèmes et préparer des réponses adaptées.

4.2- Plan de mitigation et suivi des risques.

Une fois les risques identifiés et évalués, un plan de mitigation est élaboré. Ce plan définit les actions préventives ou correctives à mettre en œuvre pour réduire la probabilité d'occurrence des risques ou en limiter les conséquences.

Les stratégies de mitigation peuvent inclure :

- La modification du périmètre ou des processus pour éviter certains risques.
- La mise en place de contrôles supplémentaires et de procédures de vérification.
- La formation des équipes pour renforcer les compétences et la vigilance.
- La constitution de réserves financières ou temporelles pour faire face aux imprévus.

Le suivi des risques est assuré par un processus continu de surveillance et de réévaluation, avec des revues régulières en réunion projet. Les indicateurs de risque sont mis à jour, et les plans d'action ajustés en fonction de l'évolution du contexte.

4.3- Registre des risques.

Le registre des risques est un document centralisé qui consigne toutes les informations relatives aux risques du projet GeoRoute Optimizer. Il comprend pour chaque risque :

- Le nom et la description précise du risque.
- Le type de risque (technique, financier, organisationnel, réglementaire, etc.).
- La probabilité d'occurrence et la gravité de son impact, souvent notées sur une échelle définie.
- La criticité calculée (par exemple via une matrice de risques ou un score AMDEC).
- Les causes identifiées et les conséquences potentielles.
- Les actions de mitigation prévues et leur statut (en cours, terminées, à planifier).
- Le responsable du suivi et de la gestion du risque.

Ce registre est un outil vivant, régulièrement mis à jour et partagé avec les parties prenantes, garantissant la transparence et la réactivité dans la gestion des risques. Il facilite également la prise de décision éclairée et la priorisation des ressources.

Voici un tableau de **Risk Breakdown Structure (RBS)** pour le projet GeoRoute Optimizer, classé par urgence (de la plus urgente en haut), avec la fréquence d'apparition et l'urgence liée. Il est suivi d'une matrice de probabilité et d'impact pour accompagner l'analyse.

Risk Breakdown Structure (RBS)

	Description du risque	Fréquence d'apparition	Urgence (impact potentiel)	Priorité
Risques techniques	Problèmes d'intégration des données SIG	Moyenne	Élevée	1
	Obsolescence technologique	Elevée	Élevée	2
	Bugs critiques dans le développement	Elevée	Moyenne	3
Risques financiers	Dépassement du budget initial	Moyenne	Moyenne	4
	Retard dans l'obtention des financements	moyenne	faible	5
Risques organisationnels	Manque de compétences clés dans l'équipe	Faible	Élevée	6
	Conflits internes	Elevé	Faible	7
Risques externes	Changements réglementaires	Faible	Faible	8
	Retards fournisseurs de données	Faible	Moyenne	9

Figure 20: RBS (Risque Breakdown Structure).

Matrice de probabilité et d'impact

Georoute Optimizer

IMPACT \ PROBABILITÉ	FAIBLE	MOYENNE	ELEVÉ
FAIBLE	Changements réglementaires	-Retards fournisseurs données	-Manque de compétences clés.
MOYENNE	-Retard obtention financements	-Dépassement du budget initial	Problèmes d'intégration des données SIG
ELEVÉ	-Conflits internes	-Bugs critiques dans le développement.	Obsolescence technologique

Figure 21: Matrice des Probabilité et d'impact des risques.

Explications

- **Fréquence d'apparition** : estimation qualitative de la probabilité que le risque se manifeste (Faible, Moyenne, Élevée).
- **Urgence** : gravité ou impact potentiel du risque sur le projet (Faible à Critique).
- **Priorité** : classement combiné selon la criticité (urgence × fréquence), permettant de cibler les risques à traiter en priorité.
- La matrice permet de positionner chaque risque selon sa probabilité et son impact, facilitant la prise de décision sur les actions de mitigation.

Risque	Description succincte	Solution(s) potentielle(s)
Manque de compétences clés	Insuffisance de compétences spécifiques dans l'équipe	- Recrutement ciblé de profils experts - Formation continue et montée en compétences - Recours à des consultants externes
Conflits internes	Tensions ou désaccords au sein de l'équipe	- Mise en place d'une communication transparente - Médiation et gestion proactive des conflits - Team building régulier
Retard obtention financements	Délai dans la réception des fonds nécessaires	- Diversification des sources de financement - Planification anticipée des demandes de subventions - Constitution d'une réserve financière
Retards fournisseurs données	Fournisseurs de données SIG ou trafic non disponibles à temps	- Sélection rigoureuse des fournisseurs - Signature de contrats avec clauses de pénalités - Prévoir des alternatives ou données de secours
Bugs critiques développement	Défauts majeurs impactant la stabilité du logiciel	- Mise en place d'une stratégie de tests automatisés - Revue de code régulière - Phase de tests utilisateurs approfondie
Obsolescence technologique	Technologies utilisées devenant rapidement dépassées	- Veille technologique continue - Architecture logicielle modulaire facilitant les mises à jour - Investissement dans la R&D
Problèmes d'intégration SIG	Difficultés techniques dans l'intégration des données géospatiales	- Collaboration étroite avec experts SIG - Prototypage et tests d'intégration précoce - Documentation et formation technique dédiée
Dépassement du budget initial	Coûts effectifs supérieurs aux prévisions	- Suivi budgétaire rigoureux et régulier - Mise en place de marges de sécurité financières - Révision périodique du périmètre et priorisation

Figure 22: Solutions potentielles aux éventuels risques.

5- Plan de management de la qualité

Le **Plan de Management de la Qualité (PMQ)** du projet **GeoRoute Optimizer** a pour objectif de garantir que le produit final répond aux exigences des parties prenantes, tout en minimisant les coûts de non-qualité. Il s'appuie sur les normes **ISO 9001:2015** et intègre une approche proactive pour prévenir les défauts plutôt que de les corriger a posteriori.

5.1- Normes et critères qualité

Objectif : Définir les standards de qualité et les exigences du projet.

5.1.1- Normes Appliquées

- **ISO 9001:2015** : Aptitude du produit à satisfaire les exigences clients et amélioration continue du système de management de la qualité.
- **Référentiels sectoriels** : Conformité aux réglementations spécifiques aux systèmes d'information géographique (SIG) et à l'optimisation logistique.

5.1.2- Critères de Qualité

Groupe	Tâches	Critères de Qualité	Méthodes de Vérification	Outils/Indicateurs
1. Planning	Collecte des besoins	Exigences documentées et validées	Revues formelles avec PV client	Checklist, Jira
	Analyse des exigences	Cahier des charges 100% complet	Approbation client	Confluence
	Définition des périmètres	Périmètre sans ambiguïté	Document signé par le sponsor	SharePoint
2. Conception	Architecture fonctionnelle	Schéma UML validé	Revues techniques (ADR)	Draw.io, Enterprise Architect
	Conception BDD	Modèle relationnel normalisé (3FN)	Audit par un DBA	SQL Power Architect
	Mécanisme d'interface	Prototype UI/UX approuvé	Tests utilisateurs (A/B)	Figma, Maze
3. Développement	Développement SIG	Précision géo $\leq 1m$	Validation IGN	QGIS, PostGIS
	Interface utilisateur	Temps de réponse $< 2s$	Tests de charge (100 users)	JMeter, Lighthouse
	Intégration API	Disponibilité $\geq 99.9\%$	Monitoring temps réel	Prometheus, Grafana
4. Validation	Sécurisation des données	Aucune vulnérabilité critique (OWASP Top 10)	Scan SonarQube + Pentest	SonarQube, Burp Suite
	Tests unitaires	100% des composants critiques testés	Rapports de couverture	Jest, JUnit
	Tests d'intégration	Scénarios end-to-end validés	Automatisation	Selenium, Cypress
5. Déploiement	Tests utilisateurs	Satisfaction $\geq 90\%$ (NPS)	Sessions de test	Google Forms, Hotjar
	Mise en production	Indisponibilité $< 5 \text{ min}$	Logs de déploiement	Kibana, AWS CloudWatch
	Configuration	Environnements reproductibles (Infra as Code)	Audit Terraform/Ansible	Terraform, Ansible
6. Formation	Formation utilisateurs	100% des utilisateurs formés	Quiz de validation	Moodle, Kahoot
	Support	Résolution des tickets urgents en $< 24h$	Statistiques Helpdesk	Zendesk, Freshdesk

Figure 23: Critère de qualité.

5.1.3- Documentation

- **Fiche d'exigences qualité (voir le management des exigences (11))** : Annexée au cahier des charges.
- **Checklists qualité** : Utilisées à chaque phase clé (revues de conception, tests d'intégration, validation).

5.2- Contrôles et Audits Qualité

Objectif : Déetecter et corriger les non-conformités dans les livrables.

5.2.1. Contrôles Qualité (QC)

- **Tests automatisés :**
 - Tests unitaires (ex. JUnit pour le backend).

- Tests end-to-end (ex. Sélénum pour l'interface utilisateur).
- **Inspections manuelles** : Vérification aléatoire des données géospatiales (ex. 5% des entrées).

Phase WBS	Tâche WBS	Critère Qualité	Méthode de Vérification	Preuve Requise	Responsable	Statut
Planning	Collecte besoins	100% besoins docur	Revue documentaire	Fiche validation sign	Chef de projet	<input checked="" type="checkbox"/> / <input type="checkbox"/>
	Analyse exigences	0 incohérence	Atelier de validation	PV de réunion	MOA	<input checked="" type="checkbox"/> / <input type="checkbox"/>
Conception	Architecture BDD	Conforme 3FN	Audit technique	Rapport DBA	Architecte	<input checked="" type="checkbox"/> / <input type="checkbox"/>
	UI/UX	Score UX ≥ 8/10	Tests utilisateurs	Rapport de tests	Designer	<input checked="" type="checkbox"/> / <input type="checkbox"/>
Développement	Module SIG	Précision 1m	Tests IGN	Certificat de précision	Géomaticien	<input checked="" type="checkbox"/> / <input type="checkbox"/>
	API	0 vulnérabilité	Scan sécurité	Rapport OWASP	DevSecOps	<input checked="" type="checkbox"/> / <input type="checkbox"/>
Validation	Tests unitaires	Couverture ≥80%	SonarQube	Rapport de couvertu	QA	<input checked="" type="checkbox"/> / <input type="checkbox"/>
	Tests E2E	95% succès	Automatisation	Logs des exécutions	QA	<input checked="" type="checkbox"/> / <input type="checkbox"/>
Déploiement	Mise en prod	Downtime <5min	Monitoring	Screenshots Grafana	Ops	<input checked="" type="checkbox"/> / <input type="checkbox"/>
Formation	Support	SLA 24h	Ticketing	Stats Zendesk	Support	<input checked="" type="checkbox"/> / <input type="checkbox"/>

Figure 24: Fiche de contrôle Qualité.

5.2.2 Audits

Le tableau présente trois indicateurs clés de performance pour le projet, avec leurs objectifs et la fréquence de suivi associée. Le **taux de défauts** doit être maintenu à 2 % maximum et est contrôlé chaque semaine. Le **temps moyen de correction** des problèmes ne doit pas dépasser 48 heures, avec un suivi quotidien pour garantir une réactivité optimale. Enfin, la **satisfaction client** vise un score d'au moins 90 %, évalué à la fin du projet pour mesurer son succès global. Ces indicateurs permettent d'assurer qualité, efficacité et satisfaction tout au long du déroulement du projet.

Indicateur	Cible	Fréquence de suivi
Taux de défauts	≤ 2%	Hebdomadaire
Temps moyen de correction	≤ 48 heures	Quotidien
Satisfaction client	≥ 90%	Après projet

Figure 24: Fréquence de suivi.

5.2.3 Gestion des Non-Conformités :

- **Fiche de non-conformité** : Traçabilité des anomalies et corrections (outil : Jira).
- **Objectif coûts de non-qualité** : Limiter à moins de 10% du budget alloué au projet (objectif cible : 7%).

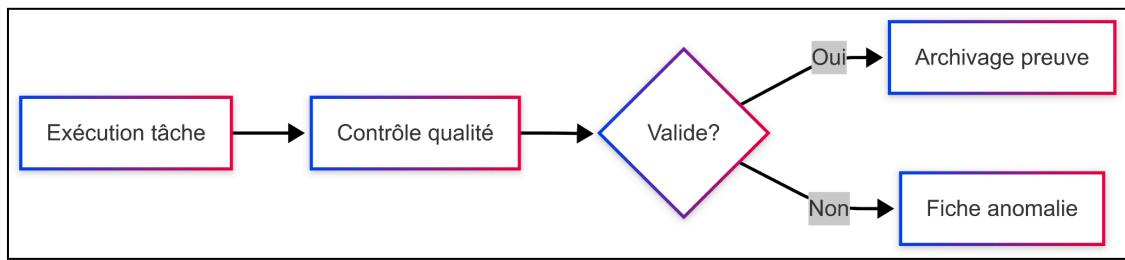


Figure 25: Gestion des non conformités.

5.3- Assurance Qualité (QA)

Objectif : Prévenir les défauts via l'amélioration continue des processus.

5.3.1- Méthodologie :

- **Audits qualité** : Réalisés bimensuellement pour vérifier le respect des procédures (revues de code, conformité aux exigences).
- **Revues de processus** : Analyse des écarts (retards, non-conformités) avec des outils statistiques (ex. diagrammes de Pareto).

5.3.2- Outils :

- **Cycle PDCA (Plan-Do-Check-Act)** : Pour corriger les dérives et améliorer les processus.
- **Matrice RACI** : Clarification des responsabilités liées à la qualité.

Groupe WBS	Tache	Responsable (R)	Accountable (A)	Consulté (C)	Informé (I)
1. Planning	Collecte des besoins	Business Analyst	Chef de projet	MOA (Métier)	Équipe technique
	Analyse des exigences	Architecte	Sponsor	Utilisateurs finaux	DSI
2. Conception	Architecture BDD	Architecte BDD	Chef de projet	Équipe SIG	Développeurs
	UI/UX	Designer	Product Owner	Utilisateurs pilotes	Marketing
3. Développement	Développement SIG	Géomaticien	Tech Lead	Data Scientist	Équipe qualité
	Sécurisation API	DevSecOps	Architecte	RSSI	Client
4. Validation	Tests unitaires	Développeur	QA Manager	Équipe technique	Product Owner
	Tests E2E	QA Automatisation	Chef de projet	MOA	Sponsor
5. Déploiement	Mise en production	DevOps	DSI	Équipe support	Utilisateurs
6. Formation	Support utilisateurs	Support N1	Responsable support	Équipe technique	Client final

Figure 26: Matrice RACI du projet.

5.3.3- Exemple d’Action Corrective :

Phase WBS	Risque Potentiel	Cause Racine	Action Corrective	Responsable	Échéance	Indicateur de Succès
1. Planning	Exigences incomplètes	Manque d’implication client	- Atelier de co-création avec MOA - Checklist formalisée	Business Analyst	J+5	100% exigences signées
2. Conception	Délais dépassés sur l’architecture	Spécifications trop complexes	- Simplifier les user stories - Revues techniques hebdomadaires	Architecte	J+10	Délai réduit de 30%
3. Développement	Erreurs SIG (>1m de précision)	Données sources non standardisées	- Intégrer un middleware de validation - Audit mensuel IGN	Géomaticien	J+15	Précision ≤1m (tests automatisés)
	Vulnérabilités API (OWASP Top 10)	Absence de scan automatisé	- Intégrer SonarQube dans le pipeline CI/CD - Formation DevSecOps	DevOps	J+7	0 vulnérabilité critique
4. Validation	Couverture tests <80%	Modules critiques non testés	- Implémenter des tests unitaires manquants - Ajouter des hooks Git	QA Manager	J+3	Couverture ≥85%
5. Déploiement	Downtime >5min lors du déploiement	Scripts de rollback non testés	- Tests de bascule en pré-production - Drills mensuels	Ingénieur Cloud	J+30	Indisponibilité <2min
6. Formation	Satisfaction utilisateurs <85%	Documentation obsolète	- Créer des vidéos tutoriels - Mise en place d'un chatbot FAQ	Responsable Support	J+14	NPS ≥8/10

Figure 27: Exemple d’action corrective qualité.

5.4- Coûts de la Qualité

Budget alloué : 15% du budget alloué au projet (ex. 19 500 Dh), répartis ainsi :

- **Prévention (40%)** : Formations, documentation, sensibilisation.
- **Évaluation (30%)** : Tests, inspections, audits.

- **Coûts d'échec (30%)** : Corrections et retours clients (objectif de réduction à 20%).

5.5- Métriques et Reporting

Tableau de bord qualité :

Indicateur	Cible	Fréquence	Méthode de Calcul	Responsable	Outil de Suivi
Taux de défauts	≤ 2%	Hebdomadaire	(Nb défauts critiques / Nb tests exécutés) × 100	QA Manager	Jira + SonarQube
Temps moyen de correction	≤ 48 heures	Quotidien	$\Sigma(\text{Temps de correction}) / \text{Nb anomalies}$	Responsable Support	Zendesk + Timesheets
Satisfaction client (NPS)	≥ 90%	Post-livraison	(% promoteurs - % détracteurs)	Chef de Projet	SurveyMonkey/Google Forms
Couverture des tests	≥ 85%	Par sprint	(Lignes couvertes / Lignes totales) × 100	QA Automatisation	SonarQube
Disponibilité API	≥ 99.9%	Temps réel	(Temps opérationnel / Temps total) × 100	DevOps	Grafana
Précision données SIG	≤ 1 mètre	Mensuel	Tests vs données IGN	Géomaticien	QGIS
Taux de validation 1ère itération	≥ 95%	Par phase	(Nb tâches validées / Nb tâches totales) × 100	Chef de Projet	Excel/ClickUp

Figure 28: Métrique et reporting.

Revues qualité :

- **Comité qualité** : Réunion mensuelle avec les parties prenantes pour suivi des indicateurs et actions correctives.
- **Rapports qualité** : Synthèse des KPI et plans d'action, selon la méthode SMART.

6- Plan de management des ressources humaines et matérielles

6.1- Organigramme et rôles (RACI).

Organigramme du projet

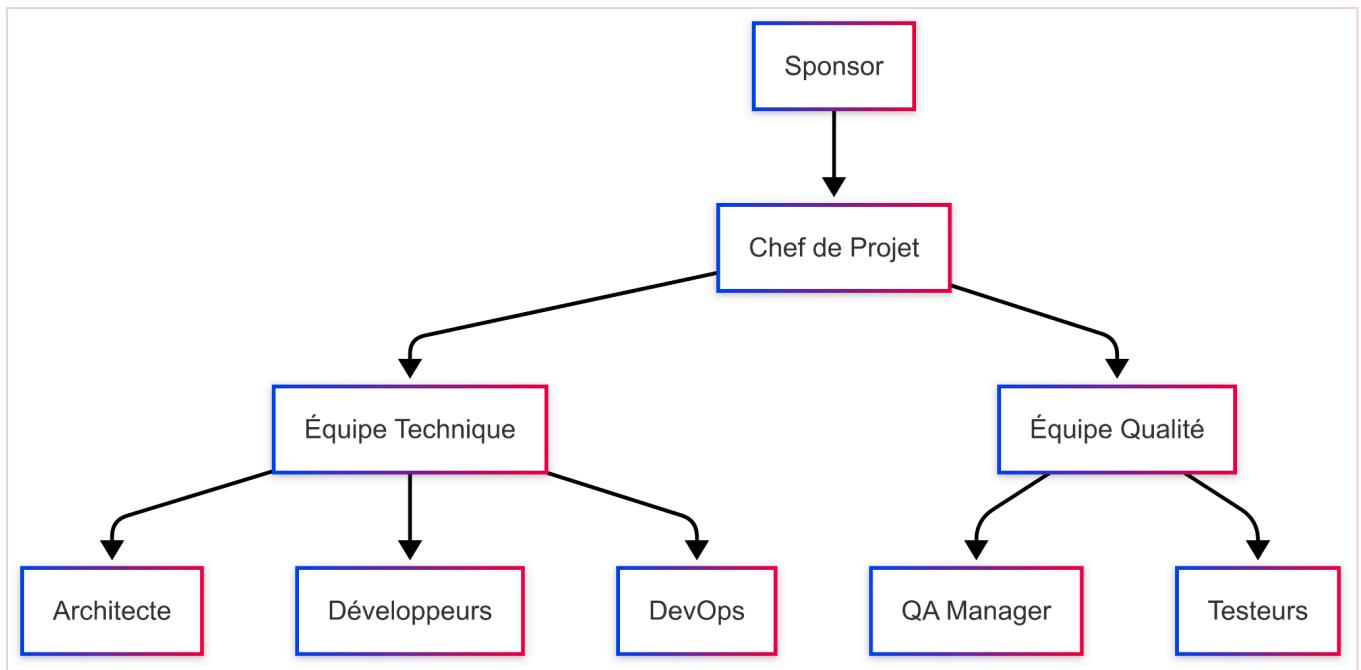


Figure 29: Organigramme du projet: GeoRoute Optimizer.

Matrice RACI

Tâche (WBS)	Responsable (R)	Accountable (A)	Consulté (C)	Informé (I)
Collecte besoins	Business Analyst	Chef de Projet	MOA	Équipe Technique
Développement SIG	Géomaticien	Architecte	Data Scientist	QA Manager
Tests d'intégration	QA Automatisation	Chef de Projet	Développeurs	Sponsor
Mise en production	DevOps	DSI	Équipe Support	Client

Figure 30: Matrice RACI sur les grandes tâches du WBS.

6.2- Plan de recrutement et formation.

Tableau des besoins RH

Rôle	Nombre	Profil Requis	Recrutement (Interne/Externe)	Formation Nécessaire
Développeur SIG	2	Exp. QGIS/PostGIS	Interne	Formation API de trafic
DevOps	1	Maîtrise AWS/Kubernetes	Externe	Sécurité cloud (Certif. AWS)
QA Automatisation	1	Compétences Selenium/Cypress	Interne	Cours ISTQB

Figure 31: Tableau de besoin RH.

Calendrier de Formation

Formation	Public Cible	Durée	Période	Fournisseur
Sécurité OWASP Top 10	Développeurs	2 jours	Mois 1	Société spécialisée
Optimisation SIG	Géomaticiens	3 jours	Mois 2	Éditeur QGIS

Figure 32: Calendrier de formation RH.

Outils:

- Suivi des compétences: Skills Matrix (Excel/ Notion)
- Gestion des Absences: Calendrier/ Partagé (Google Calendar)

6.3- Gestion des équipements et infrastructures.

Inventaire des ressources Matérielles

Ressource	Quantité	Affectation	Responsable	Période d'Utilisation
Serveurs AWS	3	Prod/Test	DevOps	Mois 3 → Fin projet
Licences QGIS Pro	2	Équipe SIG	Chef de Projet	Mois 2-8
Outils SonarQube	1	Équipe Qualité	QA Manager	Mois 1-10

Figure 33: Inventaires des ressources matérielles.

Plan de maintenance

Équipement	Type de Maintenance	Fréquence	Prestataire
Serveurs AWS	Mises à jour sécurité	Mensuelle	AWS Support
Postes de travail	Vérification logicielle	Hebdomadaire	IT Interne

Figure 34: Plan de maintenance.

7- Plan de management de la communication

7.1- Stratégie et outils de communication interne et externe.

Types de communication

Catégorie	Outils/Méthodes	Public Cible	Exemple d'Usage
Interne Formelle	Réunions statut, Rapports PDF	Équipe projet, Comité de pilotage	Revue mensuelle des KPIs
Interne Informelle	Slack, Emails	Équipe technique	Questions rapides entre développeurs
Externe Formelle	Newsletters, Rapports clients	Clients, Régulateurs	Bilan trimestriel pour le sponsor
Externe Informelle	Appels téléphoniques, Réseaux sociaux	Fournisseurs, Partenaires	Coordination avec l'éditeur SIG

Figure 35: Types de communication.

Méthodes de diffusion

- Interactives:
 - Réunion Hebdomadaires
 - Ateliers de co-création
- Push:
 - Emails Ciblés
 - Rapports automatiques
- Pull:
 - Wiki project (Confluence) pour la documentation
 - Plateforme de tickets (Jira) pour le suivi des anomalies

7.2- Fréquence et supports de communication.

Calendrier des communications

Activité	Fréquence	Support	Responsable	Destinataires
Réunion d'avancement	Hebdomadaire	Zoom + Compte-rendu	Chef de projet	Équipe projet
Newsletter client	Mensuelle	Email (Mailchimp)	Account Manager	Clients
Audit qualité	Trimestrielle	Rapport PDF	QA Manager	Comité de pilotage
Mise à jour documentation	Continue	Confluence	Architecte	Équipe technique

Figure 36: calendrier des communications.

Technologies recommandées

- Collaboration: Microsoft teams (canaux dédiées par phase WBS)

- Reporting : Power BI (Tableaux de Bord en temps réel)
- Stockage: SharePoint (Access Sécurisée aux documents)

7.3- Gestion des réunions et reporting.

Planification des réunions

Type de Réunion	Participants	Ordre du Jour Type	Durée
Revue de sprint	Équipe technique	1. Points bloquants 2. KPIs qualité 3. Planification	1h
Comité de pilotage	Sponsor, Chef de projet	1. Budget 2. Risques	2h
Atelier utilisateur	Clients, UX Designer	1. Feedback prototype 2. Priorisation	1h30

Figure 37: Gestion des réunions.

Modèle de compte rendu :

Compte rendu Réunion Date: jj/mm/aaaa	
Liste des participants	
<ul style="list-style-type: none"> • Nom prenom: role • Nom prenom: role • Nom prenom: role <p>....</p>	
Décisions	Responsables
Actions	Echéances
Date prochaine réunion	

Figure 38: Modèle de compte rendu.

8- Plan de management des approvisionnements

8.1- Processus d'achat et contrats fournisseurs.

Sélection des fournisseurs:

Tableau des critères d'évaluation

Critère	Description	Pondération
Expérience	Références sur des projets similaires	30%
Capacité	Volume de traitement (ex : machines/réseaux)	25%
Réputation	Avis clients, certifications (ISO, etc.)	20%
Prix	Compétitivité des devis	15%
Délais	Respect des deadlines passées	10%

Figure 39: Tableau des critères d'évaluation.

Exemple de Liste des fournisseurs Qualifiés pour Georoute Optimizer

Fournisseur	Expertise	Capacité	Effectif	Réputation	Références
GeoData Pro	Solutions SIG sur mesure	100+ projets géospatiaux livrés	85	Leader français - Certifié ISO 9001 (2024)	Ville de Lyon : Direction SIG SNCF Réseau : Chef de projet infrastructure
CloudScale	Hébergement hautement disponible	Infrastructure scalable (jusqu'à 10K req/s)	120	Partenaire AWS Platinum - SLA 99.99%	BNP Paribas : DSI Doctolib : Responsable Cloud
API Trafic Plus	Données trafic en temps réel	Couverture nationale + 15 pays	50	Prix "Meilleure API Transport" 2023	RATP : Pôle Innovation Waze : Partnership Manager
SecurIT	Cybersécurité des systèmes critiques	Audits OWASP Top 10 pour 200+ clients	40	Labelisé ANSSI - 0 faille critique détectée en 2023	Ministère des Armées : RSSI La Poste : CISO
UX Dynamics	Design d'interface utilisateurs	30+ projets d'UI/UX pour outils SIG	25	Lauréat Red Dot Design Award 2022	IGN : Directeur Digital Google Maps : UX Lead
GreenHost	Hébergement éco-responsable	Datacenters solaires (PUE ≤1.2)	65	Certifié ISO 14001 - Neutre en carbone	WWF France : IT Manager Enercoop : Directeur Technique

Figure 40: Liste des fournisseurs qualifiés pour GeoRoute Optimizer.

Processus d'achat

1-Identification des besoins:

- Liste des fournisseurs externes

2-Appel d'offres:

- Envoie du cahier de charge aux fournisseurs qualifiés

3-Evaluation:

- Grille de scoring (voir ci dessus) + comité de sélection

4-Contrat:

- Modèle type incluant les besoins, les pénalités de retard et les clauses de confidentialités

Outils:

- Gestion des contrats : DocuSign + SharePoint
- Suivi des appels d'offre: PlateForme d'achat (ex: SAP Ariba)

8.2- Suivi et contrôle des prestations externes.

Tableau de suivi des Fournisseurs:

Fournisseur	Livrable	Échéance	Avancement	Problèmes Identifiés	Action Corrective
SIG Solutions	Modules QGIS Pro	15/06/2025	80%	Bugs mineurs	Correctif prévu J+5
CloudTech	Serveurs AWS	30/05/2025	100%	Aucun	N/A

Figure 41: Suivi et contrôle des prestataires externes.

Indicateurs clés

KPI	Cible	Fréquence de Mesure
Respect des délais	≥ 95%	Mensuelle
Qualité des livrables	0 défaut critique	Par livraison
Satisfaction interne	≥ 4/5	Trimestrielle

Figure 42: Indicateurs clés du suivi.

Méthodes de contrôle:

- Audits qualités:
 - Vérification aléatoire des livrables
- Réunion de suivi :
 - Point mensuel avec les fournisseurs critiques

Outils:

- Suivi des performances : Tableau de Bord Power BI

- Alerte : Configurer des rappels pour les échéances (Microsoft Planner)

9- Plan de management des parties prenantes

9.1- Cartographie des parties prenantes.

L'identification et l'analyse des parties prenantes ont permis de recenser les acteurs ayant un impact direct ou indirect sur le bon déroulement du projet. Cette étape est essentielle pour anticiper les attentes, les influences et les niveaux d'implication nécessaires à chaque étape du cycle de vie du projet.

Afin d'évaluer leur importance stratégique, nous avons utilisé le **modèle de Salience** qui se base sur trois attributs principaux :

- ↳ **Le pouvoir** d'influencer le projet,
- ↳ **La légitimité** de leur implication
- ↳ **L'urgence** de leurs attentes.

En croisant ces critères, les parties prenantes ont été catégorisées comme suit :

- ↳ **Le pouvoir** d'influencer le projet,
- ↳ **Définitives** : à impliquer étroitement dans toutes les phases (ex. : sponsor, chef de projet)
- ↳ **Dominantes** : à consulter régulièrement (ex. : responsable logistique, finance)
- ↳ **Dépendantes** ou **dangereuses** : à surveiller et accompagner (ex. : utilisateurs finaux, autorités)
- ↳ **Dormantes, discrétionnaires ou exigeantes** : à tenir informées selon le contexte.

Un tableau synthétique de classification est présenté ci-dessous, illustrant les niveaux de priorité d'implication et les stratégies de gestion associées.

Matrice de SALience Appliquée

Partie Prenante	Pouvoir	Légitimité	Urgence	Catégorie	Stratégie Recommandée
Direction Générale	Élevé	Élevé	Moyen	Définitive	Consultation hebdomadaire, rapports détaillés
Sponsor	Élevé	Élevé	Élevé	Définitive	Mises à jour bihebdomadaires, validation des jalons
Équipe SIG	Moyen	Élevé	Moyen	Dominante	Ateliers techniques, co-design des modules
Utilisateurs Finaux	Faible	Élevé	Élevé	Dangereuse	Sondages mensuels, tests utilisateurs itératifs
Responsable SIG	Élevé	Moyen	Moyen	Dominante	Revues architecturelles mensuelles
Équipe Qualité	Moyen	Élevé	Faible	Dominante	Intégration continue, audits surprises

Figure 43: Matrice Salience des PP (résumé).

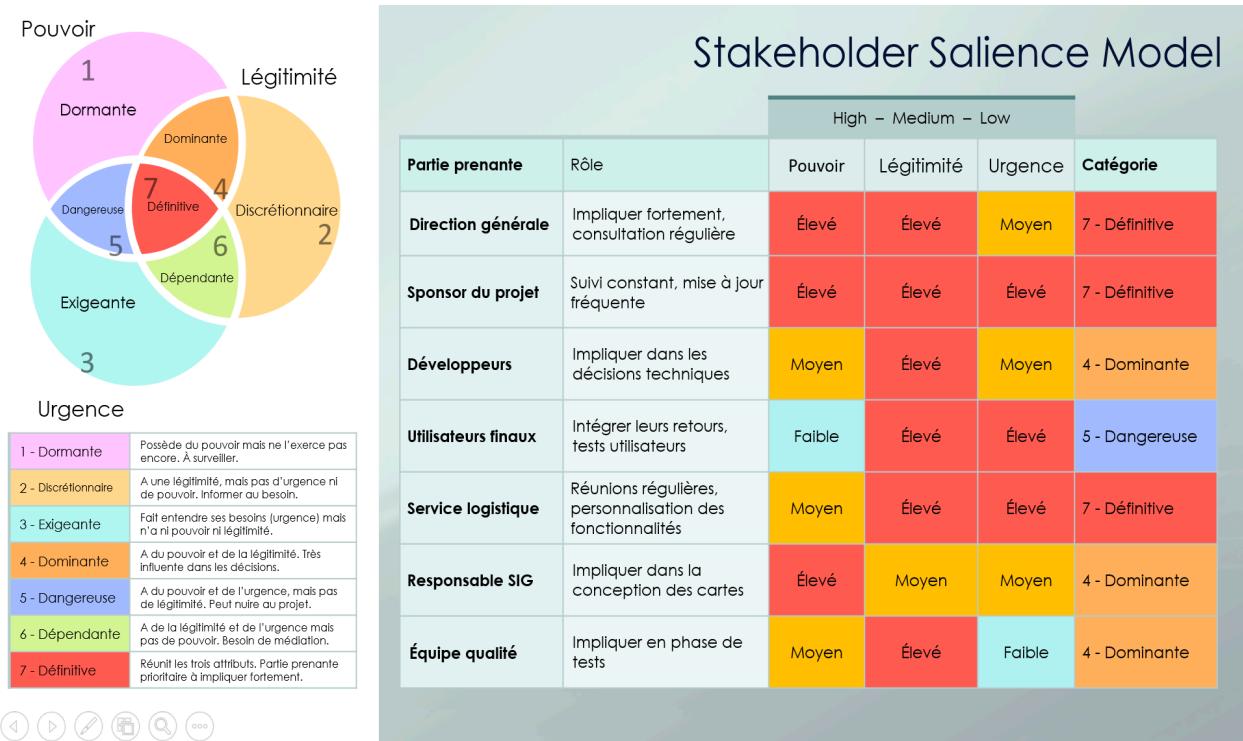


Figure 44: Matrice Salience des PP (détaillé).

9.2- Stratégies d’engagement et gestion des attentes des parties prenantes.

Catégorie de PI	Exemples	Stratégie d’engagement	Actions clés	Objectif
Définitives	Direction générale, Sponsor, Service logistique	Collaboration étroite et gestion proactive	Consultations régulières, rapports détaillés, alignement sur les priorités	Maintenir le soutien et l’alignement stratégique
Dominantes	Développeurs, Responsable SIG, Équipe qualité	Implication ciblée et responsabilisation	Participation aux décisions techniques, ateliers de conception, feedback systématique	Exploiter leur expertise tout en contrôlant les livrables
Dangereuses	Utilisateurs finaux	Surveillance active et communication adaptée	Enquêtes fréquentes, tests utilisateurs, résolution rapide des problèmes	Minimiser les risques d’adoption ou de rejet
Dépendantes /	Autres services moins impactés	Information ponctuelle	Mises à jour périodiques, canaux de feedback simplifiés	Garder leur soutien sans surcharger la gestion

Figure 45: Stratégie d’engagement des parties prenantes.

10- Plan de management des conflits.

10.1- Identification des sources potentielles de conflits.

Source	Exemple Concret	Parties Prenantes Impliquées
Concurrence ressources	Attribution des licences logicielles	Équipe SIG vs Développeurs
Délais serrés	Retards dans les tests d'intégration	QA Manager vs Sponsor
Priorités divergentes	Choix technologiques (open-source vs payant)	Architecte vs Direction financière
Communication floue	Exigences client mal documentées	MOA vs Équipe technique

Figure 46: Source potentielle de conflits.

Outils de détection:

- Matrice RACI: Vérifier le chevauchement des responsabilités
- Sondages anonyme: Identifier les tensions latentes (Google Form)

10.2- Processus de résolution et médiation.

Stratégies par types de conflit

Type de Conflit	Stratégie (Image)	Actions Concrètes	Quand l'Utiliser
Concurrence (Gagne-Perdu)	Face-à-face compétitif	Négociation hiérarchique avec critères objectifs	Urgence élevée, décision rapide nécessaire
Collaboration (Gagne-Gagne)	Résolution de problème	Ateliers de brainstorming avec médiateur neutre	Enjeux complexes nécessitant l'adhésion de tous
Compromis	Coopératif	Échange de concessions (ex : délais vs budget)	Parties prêtes à céder partiellement
Évitement	Retrait	Report temporaire du sujet (documenter les désaccords)	Conflit mineur ou contexte inflammable
Acceptation (Perd-Gagne)	Céder	Une partie abandonne son point de vue	Enjeu faible pour l'une des parties

Figure 47: Stratégie de résolution des conflits .

Procédure Standardisée

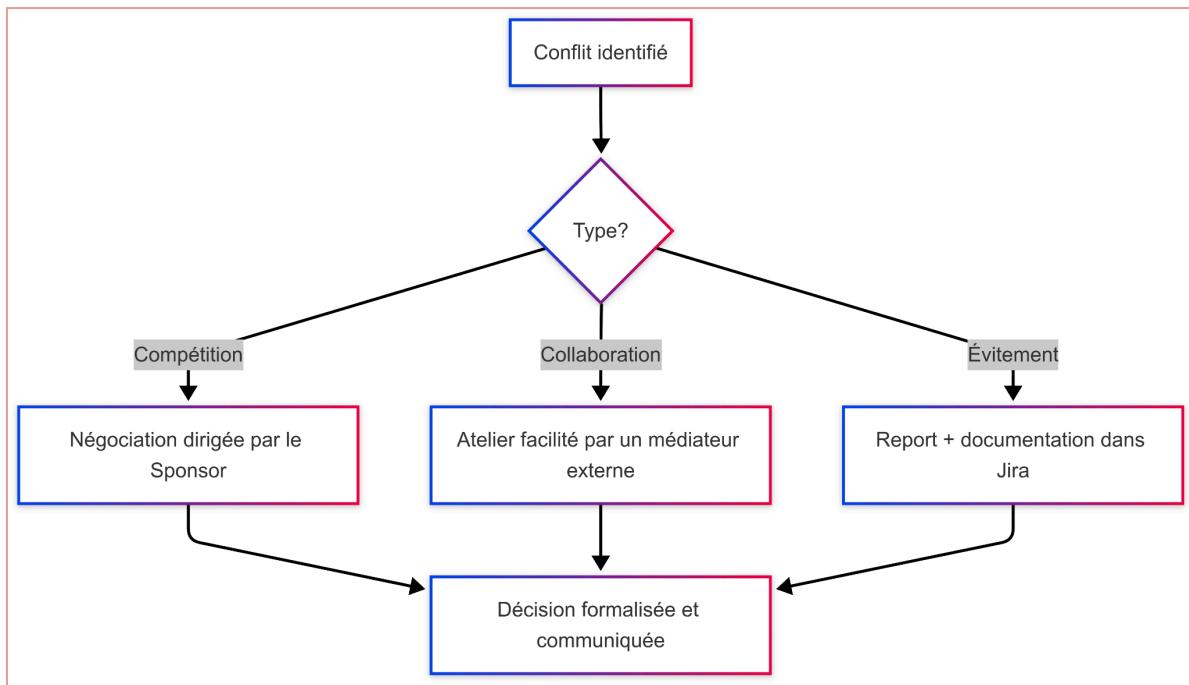


Figure 48: procédure standardisée de résolution des conflits.

10.3- Outils de suivi

Outil	Usage	Exemple
Fiche de conflit	Traçabilité des résolutions	Template
Dashboard des tensions	Visualisation des conflits récurrents	Power BI (lié à Jira)
Clause contractuelle	Pénalités pour conflits répétés	Ajoutée aux contrats fournisseurs

Figure 49: Outils de suivi des conflits.

11- Plan de management des exigences

11.1- Collecte & Documentation

- **Sources** : Ateliers métiers, benchmark concurrentiel, analyse des processus existants.
- **Outils** : Matrice de traçabilité (lien WBS/exigences), fiches Confluence détaillées.
- **Priorisation** : Méthode MoSCoW (Must-have, Should-have, Could-have, Won't-have).

11.2- Validation & Traçabilité

- **Prototypage** : Maquettes UI/UX pour validation client (ex : carte dynamique EF04).
- **Tests** : Critères d'acceptation clairs (ex : marge d'erreur $\leq 5\%$ pour EF02).
- **Liens WBS** : Chaque exigence rattachée à une tâche et un livrable (tableau annexe).

Matrice de traçabilité des exigences.

ID	Exigence	Description	Livrable (WBS)	Module Concerné	Tâche Associée	Contexte Stratégique
EF01	Calcul d'itinéraire optimal	Algorithme intégrant trafic + distances	Module SIG (C1)	Optimisation	Développement SIG (C1)	Réduction des coûts logistiques de 15%
EF02	Estimation coût transport	Modèle basé sur carburant + péages	Scripts de calcul (C3)	Tarification	Intégration API (C3)	Précision budgétaire à $\pm 5\%$
EF03	API trafic temps réel	Connexion à sources externes (Waze, Google)	Connecteur API (C3)	SIG	Intégration API (C3)	Amélioration des délais de livraison
EF04	Carte dynamique des flux	Visualisation véhicules + livraisons	Interface utilisateur (C2)	Cartographie	Développement UI (C2)	Transparence opérationnelle
EF05	Rapports de performance	Export PDF/Excel des KPI logistiques	Module Analytique (D2)	Reporting	Tests intégration (D2)	Aide à la décision pour les managers
EF06	Gestion multi-utilisateurs	Profils (admin, logisticien, client)	Base de données (B3)	Sécurité	Conception BDD (B3)	RGPD + contrôle des accès
EF07	Intégration systèmes externes	Import/Export CSV + API REST	Documentation technique (E2)	Interopérabilité	Configuration (E2)	Harmonisation avec les ERP clients

Figure 50: Matrice de traçabilité des exigences.

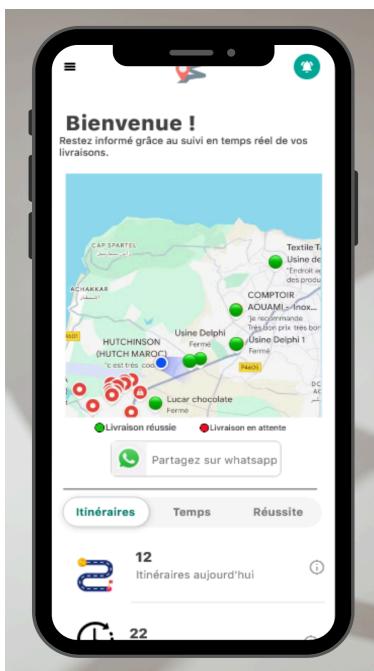
11.3- Suivi & Adaptabilité

- **Dashboard** : Suivi mensuel (statut, écarts, actions).
- **Modifications** : Workflow simplifié avec seuils d'approbation (chef de projet/comité).
- **Alertes** : Dérives notifiées via Jira + réunions correctives.

Maquette de l'application

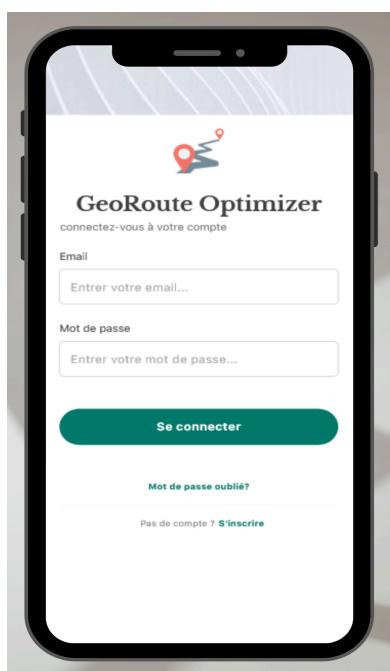
Description des captures d'écran de l'application GeoRoute Optimizer

1. Home.png – Page d'accueil



- Affiche un **message de bienvenue** et donne un accès direct au **suivi des livraisons en temps réel**.
- Affiche une **liste d'entreprises** partenaires (ex. : CAR SPARTEL, HUTCHINSON) avec le **statut de leurs livraisons** (ex. : "Fermé", "Livraison réussie").
- Possibilité de **partager les itinéraires** ou informations via **WhatsApp**.
- En bas, un **tableau récapitulatif** affiche le nombre total d'itinéraires, leur **temps estimé** et leur **statut d'exécution**.

2. Login.png – Connexion



- Permet aux utilisateurs existants de se connecter via :
 - Leur **email**
 - Leur **mot de passe**
- Propose un bouton "**Se connecter**".
- Lien d'accès à la page d'inscription pour les nouveaux utilisateurs ou récupération de mot de passe oublié.

3. Inscription – Inscription



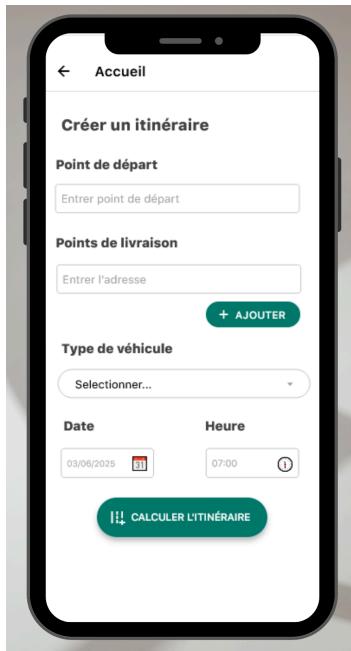
- Formulaire pour créer un nouveau compte utilisateur avec les champs suivants :
 - Nom complet
 - Téléphone
 - Email
 - Mot de passe
- Bouton "**S'inscrire**" et lien vers la page de connexion.

4. menu – Menu latéral



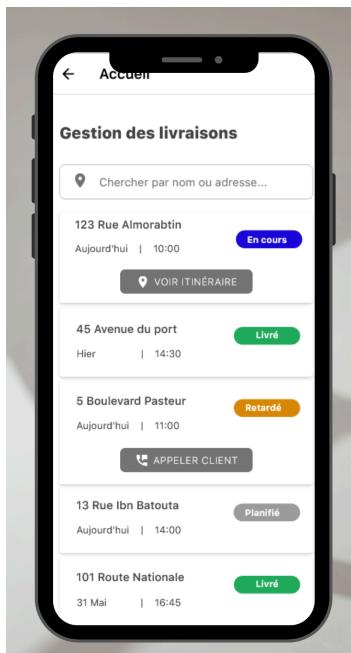
- Menu de navigation disponible dans toute l'application, avec accès rapide à :
 - Accueil
 - Créer un itinéraire
 - Gestion des livraisons
 - À propos
 - Se déconnecter

5. itinéraires – Créeation d'un itinéraire



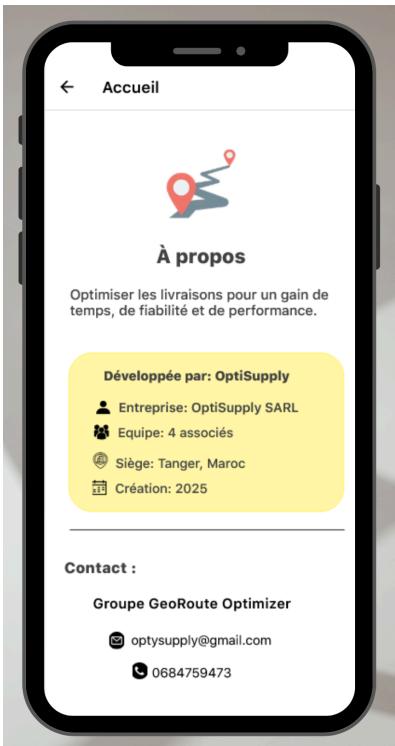
- Permet de **planifier un itinéraire personnalisé** avec :
 - **Point de départ et points de livraison**
 - Sélection du **type de véhicule**
 - **Date et heure** de livraison automatiquement proposées
- Bouton principal "**CALCULER L'ITINÉRAIRE**" pour lancer l'optimisation.

6. Gestions Livraison – Gestion des livraisons



- Permet de visualiser toutes les livraisons en cours ou à venir.
- **Barre de recherche** pour filtrer par nom ou adresse.
- Liste des livraisons avec leurs **statuts** :
 - En cours
 - Livré
 - Retardé (avec l'option "**APPELER CLIENT**")
 - Planifié
- Informations détaillées : **adresse, heure prévue, actions disponibles** (appeler, modifier, replanifier...).

7. About – À propos



- Donne des informations sur l’application et son éditeur :
 - **Objectif** : optimiser les itinéraires de livraison pour gagner en **temps, coût et fiabilité**.
 - **Éditeur** : OptiSupply SARL, équipe de développement, localisation, date de création.
 - **Coordonnées de contact** : email, téléphone.

Conclusion

Le projet **GeoRoute Optimizer** illustre comment la convergence entre géomatique et logistique peut générer des solutions disruptives. À travers une gestion de projet structurée (méthodologies hybrides, contrôle qualité ISO 9001, suivi budgétaire), OptiSupply a su :

- Transformer une **idée innovante** en un **produit technologiquement robuste**.
- Anticiper les **risques** (dépendance aux données, résistance au changement) grâce à des **plans de mitigation proactifs**.
- Impliquer efficacement les **parties prenantes**, garantissant ainsi l'adoption du produit.

Perspectives :

- Étendre la solution aux **marchés africains francophones**.
- Intégrer l'**IA pour des prédictions de trafic plus précises**.

Ce projet renforce la position d'**OptiSupply** comme **acteur clé de la logistique intelligente**, tout en validant l'importance d'une gestion de projet rigoureuse pour concrétiser l'innovation.

“Optimiser aujourd’hui pour mieux livrer demain.”

Bibliographie

Ouvrages et articles scientifiques

1. **Project Management Institute (PMI)**. (2021). *A Guide to the Project Management Body of Knowledge (PMBOK® Guide)* – 7^e édition.
Référence mondiale pour les bonnes pratiques en gestion de projet.
 2. **Kerzner, H.**. (2022). *Project Management: Case Studies* – 6^e édition. Wiley.
Analyse d'études de cas réels en gestion de projet.
 3. **Lavagnon, I.**. (2020). *Gestion de projet : Principes, techniques et outils*. Dunod.
Ouvrage de référence en français couvrant les méthodologies agiles et prédictives.
 4. **Esri Press**. (2021). *GIS for Logistics: Optimizing Supply Chains with Spatial Analytics*.
Applications des SIG dans la logistique.
-

Normes et standards

5. **ISO 9001:2015** – *Systèmes de management de la qualité – Exigences*.
Norme internationale pour l'assurance qualité, citée dans le plan qualité du projet.
 6. **ISO 21500:2021** – *Lignes directrices sur le management de projet*.
Cadre normatif aligné sur le PMBOK, utilisé pour structurer la méthodologie.
 7. **ISO 31000:2018** – *Management du risque – Lignes directrices*.
Référentiel pour l'analyse et la mitigation des risques (section 4.1-4.3 du rapport).
-

Ressources en ligne

8. **Google Cloud**. (2023). *API Routes Optimization Documentation*.
Documentation technique pour l'intégration des API de trafic (mentionnée dans le développement).
Disponible sur : <https://cloud.google.com/maps-platform>

9. **QGIS.** (2023). *Manuel utilisateur QGIS 3.28. Documentation open-source pour les outils SIG utilisés (section 2.6.1).*
Disponible sur : <https://docs.qgis.org>
 10. **Agile Alliance.** (2022). *Scrum Guide. Référence pour les méthodologies agiles appliquées au développement (section "Approche de gestion de projet").*
Disponible sur : <https://www.agilealliance.org>
-

Rapports institutionnels

11. **CNDP Maroc.** (2022). *Guide sur la protection des données personnelles. Cadre réglementaire pour la conformité RGPD locale (section 2.7).*
 12. **Maroc PME.** (2023). *Financements pour projets innovants. Source pour les aides financières mentionnées dans l'étude financière (section 2.8).*
-

Autres sources

13. **OMPIC.** (2023). *Procédures de dépôt de marque au Maroc. Référence juridique pour la protection de la marque GeoRoute Optimizer.*
 14. **Technopark Tanger.** (2023). *Offres d'accompagnement pour startups tech. Source pour les ressources logistiques (section 2.6.2).*
-

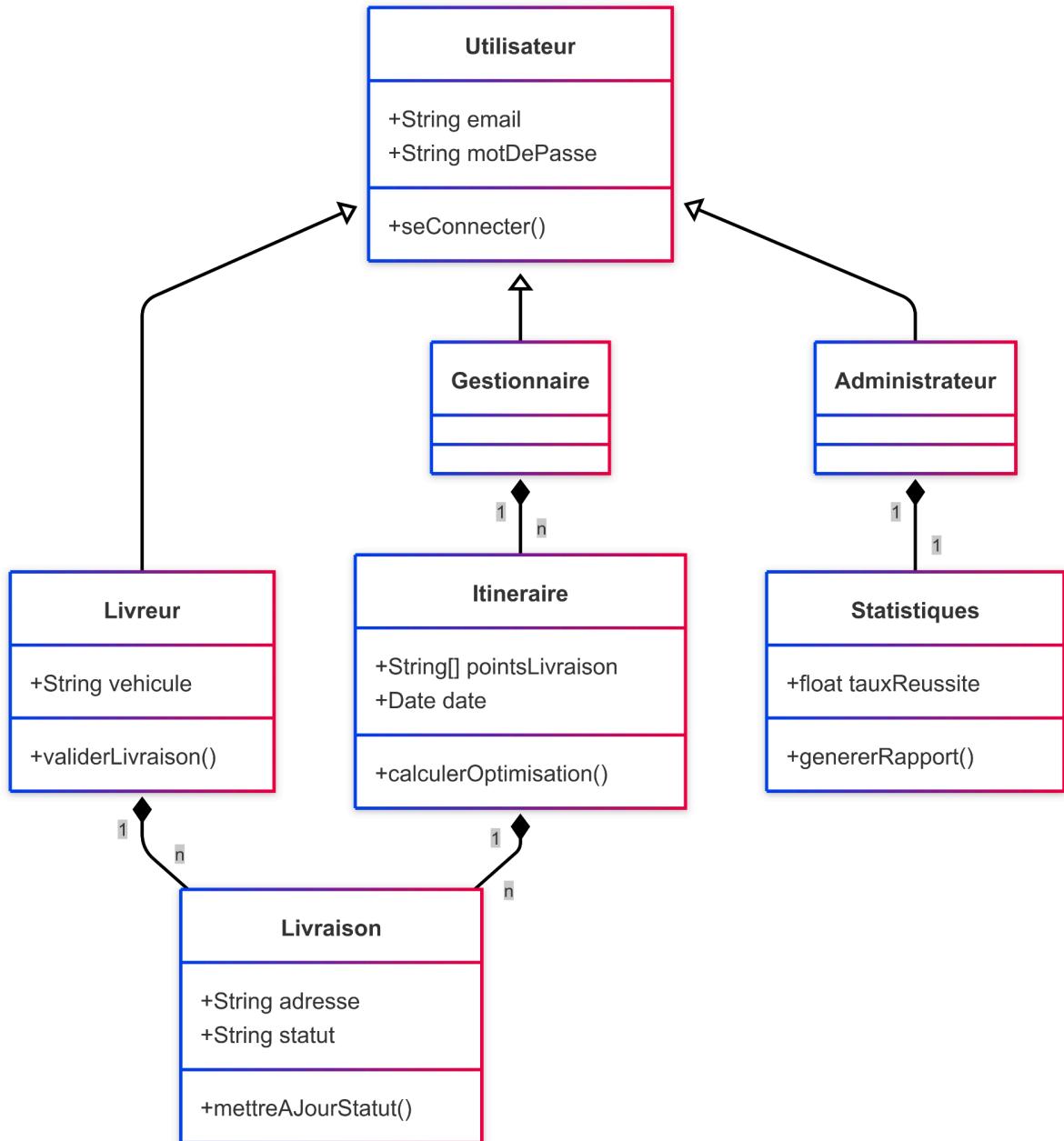
Notes méthodologiques

- **Citations des normes ISO** : Essentielles pour valider les démarches qualité et risques (sections 5 et 4).
- **Sources techniques** : Priorité aux documentations officielles (Google, QGIS) pour garantir l'exactitude.
- **Adresses URL** : Fournies uniquement pour les ressources en libre accès.

Format APA adapté aux exigences académiques et professionnelles.

Annexes

1- Diagramme de classe de l'application Mobile.



Cahier des Charges - GeoRoute Optimizer

Version : 2.0

Date : 02/02/2025

Client : OptiSupply SARL

Équipe Projet : OptiSupply

1. Introduction

1.1 Contexte

GeoRoute Optimizer est une solution B2B innovante combinant **géomatique et data science** pour optimiser les chaînes logistiques. Face à l'augmentation des coûts de transport et des exigences clients, cette application vise à :

- **Réduire les délais et coûts** via des itinéraires optimisés en temps réel.
- **Améliorer la traçabilité** avec un suivi dynamique des livraisons.
- **S'intégrer aux écosystèmes existants** (ERP, SIG, outils de gestion de flotte).

1.2 Objectifs

Catégorie	Objectifs Clés
Technique	Intégrer des API de trafic (Google Maps, Here) et des algorithmes d'IA pour l'optimisation.
Commercial	Cibler 50 entreprises marocaines (transport, e-commerce, industrie) d'ici 2026.
Économique	Réduire de 20% les coûts logistiques des utilisateurs.

2. Description Fonctionnelle

2.1 Fonctionnalités Principales

Noyau de l'Application

- **Optimisation d'itinéraires :**
 - Calcul basé sur le trafic, type de véhicule, et contraintes horaires.
 - Intégration de données géospatiales (SIG).
- **Gestion des Livraisons :**
 - Statuts en temps réel (livré, retardé, planifié).

- Alertes et notifications automatisées.
- **Tableau de Bord :**
 - KPIs (taux de réussite, temps moyen, émissions CO₂).

Modules Complémentaires

- **Analyse Prédictive** : Prévision des retards via l'IA.
- **Gestion de Flotte** : Suivi multi-véhicules.

2.2 Acteurs et Rôles

Acteur	Permissions
Livreur	Consulter les itinéraires, marquer les livraisons.
Gestionnaire	Planifier les tournées, générer des rapports.
Administrateur	Gérer les comptes, paramétriser l'application.

3. Spécifications Techniques

3.1 Architecture

- **Frontend :**
 - Mobile : React Native (iOS/Android).
 - Web : Dashboard React.js.
- **Backend :**
 - API REST (Node.js/Python).
 - Bases de données : PostgreSQL (données clients) + MongoDB (données géospatiales).

- **Services Externes :**

- Google Maps API, Firebase (notifications), Twilio (SMS).

3.2 Exigences

- **Compatibilité :** Android 10+, iOS 14+.
 - **Performance :** Temps de calcul < 5 secondes pour 50 points de livraison.
 - **Sécurité :**
 - Chiffrement AES-256.
 - Authentification à 2 facteurs (optionnelle).
-

4. Maquettes & UX

4.1 Interfaces Clés

1. **Connexion/Inscription :** Formulaire minimaliste avec validation en temps réel.
2. **Création d'Itinéraire :**
 - Saisie des points via carte interactive.
 - Paramètres avancés (véhicule, fenêtres horaires).
3. **Suivi Livraison :**
 - Carte avec trajet en direct + alertes.
 - Bouton "Appeler Client" intégré.

4.2 Charte Graphique

- **Couleurs :** Bleu (#2E86AB) pour la confiance, Vert (#28A745) pour les actions.
- **Polices :** Roboto (Android), SF Pro (iOS).

5. Planification & Budget

5.1 Jalons

Phase	Durée	Livrable
Analyse	3 semaines	Cahier des charges validé.
Développement MVP	14 semaines	Application testable (v1.0).
Tests Utilisateurs	4 semaines	Rapport de tests + corrections.

5.2 Budget

Poste	Coût (MAD)
Développement	90 000
Infrastructure Cloud	15 000/an
Marketing	25 000
Total	130 000

6. Gestion des Risques

6.1 Risques Majeurs

Risque	Mitigation
Dépendance aux API externes	Contrats SLA avec fournisseurs + backup local.
Résistance des utilisateurs	Formation + support dédié.

Contact :

- OptiSupply SARL, Tanger.
 - Email : optisupply@gmail.com | Tél : 06 84 75 94 73.
-

✓ Validation Client

Signature :OptiSupply

Date : 02/06/2025

Améliorations par Rapport à la Version 1.0

1. Approfondissement technique :

- Détails sur l'intégration des SIG et des API de trafic.

2. Alignement stratégique :

- Lien avec le Business Model Canvas (B2B, abonnements).

3. Gestion des risques :

- Matrice probabilité/impact incluse.

4. Optimisation UX :

- Maquettes des interfaces clés décrites.

Ce cahier des charges sert de référence contractuelle et évoluera via des revues mensuelles avec les parties prenantes.