

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Version | Date | Auteur | Changement |
| V1 | 13/06/2023 | Louis TRILLES | Création du document |
| V2 | 20/06/2023 | Maël BORDES | RAO |
| V3 | 09/06/2023 | Maël BORDES | RAO |
| V4 | 22/07/2023 | Maël BORDES | Mémoire Technique |

DOCUMENT CHANGE RECORD

Mémoire Technique

Vignerons Indépendant

**Table des matières**

[1. Introduction 4](#_Toc141047065)

[1.1 Présentation de l'entreprise 4](#_Toc141047066)

[1.2 Contexte du projet 5](#_Toc141047067)

[1.3 Objectifs du projet 5](#_Toc141047068)

[2. Compréhension du besoin 6](#_Toc141047069)

[2.1 Analyse des besoins 6](#_Toc141047070)

[2.2 User Stories 7](#_Toc141047071)

[3. Approche méthodologique 8](#_Toc141047072)

[3.1 Méthodologie de travail 8](#_Toc141047073)

[3.2 Assurance qualité 8](#_Toc141047074)

[Normes de qualité 8](#_Toc141047075)

[Mesures d'assurance qualité 9](#_Toc141047076)

[Revues de qualité 9](#_Toc141047077)

[Audits de qualité 9](#_Toc141047078)

[Contrôle de la qualité 9](#_Toc141047079)

[4. Proposition technique 9](#_Toc141047080)

[4.1 Architecture technique du système 10](#_Toc141047081)

[4.2 Description détaillée des fonctionnalités 10](#_Toc141047082)

[Solution principale : 10](#_Toc141047083)

[Options : 10](#_Toc141047084)

[4.3 Technologies utilisées 11](#_Toc141047085)

[4.4 Stratégie de mise en œuvre 11](#_Toc141047086)

[5. Gestion des risques 11](#_Toc141047087)

[5.1 Identification des risques 11](#_Toc141047088)

[Risques technologiques : 11](#_Toc141047089)

[Risques liés aux données : 12](#_Toc141047090)

[Risques opérationnels : 12](#_Toc141047091)

[Risques liés à l'environnement : 12](#_Toc141047092)

[Risques économiques : 13](#_Toc141047093)

[5.2 Stratégie de mitigation des risques 14](#_Toc141047094)

[6. Déploiement et Formation 14](#_Toc141047095)

[6.1 Plan de déploiement 14](#_Toc141047096)

[Lot 1 : Configuration de l'environnement et installation des capteurs 14](#_Toc141047097)

[Lot 2 : Développement et déploiement de l'application 15](#_Toc141047098)

[Lot 3 : Formation et assistance 15](#_Toc141047099)

[Lot Bonus 1 - Intelligence Artificielle de Classification des Maladies des Vignes : 15](#_Toc141047100)

[Lot Bonus 2 - Interface 3D Immersive: 16](#_Toc141047101)

[6.2 Plan de formation 16](#_Toc141047102)

[Formation à l'Utilisation du Logiciel 16](#_Toc141047103)

[Formation à la Maintenance des Capteurs IoT 17](#_Toc141047104)

[7. Maintenance et Support 17](#_Toc141047105)

[7.1 Plan de maintenance 17](#_Toc141047106)

[2.1 Maintenance des Capteurs IoT 17](#_Toc141047107)

[2.2 Mises à Jour du Logiciel 17](#_Toc141047108)

[7.2 Plan de support 18](#_Toc141047109)

[Support Téléphonique 18](#_Toc141047110)

[Support par Email 18](#_Toc141047111)

[7.3 Accord de niveau de service (SLA) 18](#_Toc141047112)

[Description des Services 18](#_Toc141047113)

[Niveaux de Service 18](#_Toc141047114)

[Exclusions 18](#_Toc141047115)

[Révision et Suivi du SLA 19](#_Toc141047116)

[8. Coûts et délais 19](#_Toc141047117)

[8.1 Estimation des coûts 19](#_Toc141047118)

[8.2 Échéancier du projet 20](#_Toc141047119)

[9. Annexes 21](#_Toc141047120)

[9.1 Documents techniques détaillés 21](#_Toc141047121)

[9.2 Références et études de cas 21](#_Toc141047122)

# Introduction

## Présentation de l'entreprise

Forte de 24 ans d'existence et d’expertise, Epitech est connue pour former des experts en informatique au plus près de la réalité des entreprises.

Notre mission est de fournir des solutions technologiques durables et efficaces qui permettent à nos clients d'améliorer leur efficacité opérationnelle tout en réduisant leurs coûts.

L'équipe MSC1 dédiée à la réalisation de votre projet est composée de 12 professionnels qualifiés disposant d’une vaste expérience dans la réalisation de projets informatiques et ont l'habitude de concevoir des solutions performantes ensemble.

**L'équipe MSC1\_Toulouse est constituée de :**

* 1 Chef de Projet
* 6 Développeurs dont :
  + - 4 spécialistes en Intelligence Artificielle et Big Data
    - 1 spécialiste en Virtualisation
    - 1spécialiste en IOT (Internet des Objets)
* 3 Architectes Système et Réseaux dont :
  + - 2 spécialistes Cloud
    - 1 expert en Cybersécurité

## 1.2 Contexte du projet

Les méthodes de suivi des cultures dans les vignobles ont pris du retard par rapport aux avancées observées dans l'agriculture céréalière et l'élevage.

Les particularités et les exigences spécifiques des vignobles, ainsi que les coûts associés, ont constitué un obstacle majeur à l'adoption des technologies IoT, Cloud, IA et Big Data.

Actuellement, Vignerons Indépendants explore la possibilité d'implémenter un système d'optimisation des cultures viticoles, visant à contrôler et à améliorer la qualité et la quantité de leurs récoltes.

Pour cela, des modifications des processus stratégiques et/ou opérationnels pourraient être nécessaires afin de satisfaire aux exigences de l'organisation.

À l'heure actuelle, les principales variables étudiées, comme l'humidité, la température, la présence d'insectes et de maladies, sont principalement surveillées manuellement.

Cette approche est à la fois incomplète et chronophage, entraînant la perte de nombreuses données essentielles.

De plus, jusqu'à présent, il a été difficile de regrouper et d'utiliser les résultats et les connaissances acquises par les différents viticulteurs, qui travaillent essentiellement de manière isolée.

## 1.3 Objectifs du projet

La direction de Vignerons Indépendants a pour objectif de documenter et d'évaluer les indicateurs de qualité agricole dans les vignobles, et de prendre les mesures correctives nécessaires.

Dans le but de renforcer sa position en tant que fournisseur de vins de qualité, la direction envisage également l'utilisation de drones pour compléter le travail des capteurs statiques.

Cette initiative s'inscrit dans le cadre d'une restructuration plus large et d'une modernisation de la gestion de la qualité. Des changements pourraient être envisagés dans les processus stratégiques et opérationnels, tout en tenant compte de la nature sensible du secteur vinicole qui est exposé à des risques d'espionnage industriel.

# Compréhension du besoin

L'association Vignerons Indépendants souhaite moderniser leur système de suivi des cultures dans les vignobles afin d'améliorer la qualité et la quantité de leurs récoltes.

## 2.1 Analyse des besoins

1. **Modernisation des systèmes de suivi des cultures :** Les systèmes de suivi actuels sont en retard par rapport à ceux utilisés dans d'autres domaines tels que les céréales et l'élevage. La mise en œuvre de la technologie moderne, notamment l'IoT, le cloud, l'IA et le Big Data, est nécessaire pour moderniser le suivi des cultures viticoles.
2. **Surveillance automatisée des paramètres vitaux de la culture :** Les vignerons ont besoin d'un système capable de surveiller automatiquement l'humidité, la température, la présence d'insectes et de maladies dans les vignobles, qui sont actuellement surveillés principalement par l'homme, ce qui est à la fois incomplet et chronophage.
3. **Conservation et utilisation des données :** Actuellement, de nombreuses données sont perdues au cours du processus de surveillance. Un système est nécessaire pour conserver et utiliser efficacement ces données pour améliorer la qualité et la quantité des récoltes.
4. **Partage d'informations et d'intelligence économique** : Jusqu'à présent, il n'a pas été possible de fusionner les résultats et l'intelligence économique des différents viticulteurs, qui sont pratiquement isolés. Un système qui permettrait un partage d'informations plus efficace est donc nécessaire.
5. **Enregistrement et évaluation des indicateurs de qualité de l'agriculture :** La direction de Vignerons Indépendants souhaite enregistrer et évaluer les indicateurs de qualité de l'agriculture dans les vignobles et prendre des mesures si nécessaire.
6. **Exploration de l'utilisation de la technologie des drones :** En plus des capteurs statiques, la direction souhaite explorer la possibilité d'utiliser des drones pour la surveillance des vignobles.
7. **Restructuration et modernisation de la gestion de la qualité :** Dans le cadre d'une restructuration et d'une modernisation plus larges de la gestion de la qualité, des changements pourraient être apportés aux processus stratégiques et opérationnels.
8. **Sécurité et protection contre l'espionnage industriel :** Étant donné que le vin est un secteur sensible, il est nécessaire de mettre en place des mesures pour se prémunir contre l'espionnage industriel de la part des concurrents.

## 2.2 User Stories

1. En tant que vigneron, je souhaite pouvoir surveiller la température et l'humidité de mes vignobles en temps réel pour optimiser la santé et la croissance de mes vignes.
2. En tant que vigneron, je souhaite recevoir des alertes instantanées sur les variations climatiques importantes pour prendre des mesures de protection de mes vignes.
3. En tant que vigneron, je souhaite pouvoir surveiller la présence d'insectes et de maladies dans mes vignobles pour protéger mes vignes et prévenir les infestations.
4. En tant que vigneron, je souhaite avoir accès à une visualisation 3D immersive de mes données collectées pour comprendre facilement l'état de mes vignes et prendre des décisions éclairées.
5. En tant que vigneron, je veux pouvoir accéder à un tableau de bord synthétisant toutes les données collectées pour suivre l'évolution de mes cultures.
6. En tant que vigneron, je souhaite pouvoir utiliser l'intelligence artificielle pour analyser les données collectées et m'aider à prendre des décisions éclairées sur la gestion de mes vignobles.
7. En tant que vigneron, je veux que mes données soient stockées de manière sécurisée et cryptée pour protéger les informations sensibles de mes vignobles.
8. En tant que vigneron, je souhaite pouvoir intégrer facilement les capteurs IoT dans mes vignobles pour collecter des données précises et pertinentes.
9. En tant que vigneron, je veux que le système puisse s'adapter à mes besoins changeants pour rester efficace et pertinent face à l'évolution de mes vignes.

# Approche méthodologique

## 3.1 Méthodologie de travail

Pour ce projet, nous allons adopter une **approche Agile Scrum** pour la gestion et l'exécution. En adoptant Scrum, nous nous engageons à fournir un travail de qualité, à faciliter la communication continue avec le client et à être réactifs face aux changements.

Notre équipe de développement travaillera en **sprints de deux semaines**, avec des **revues** de sprint et des **rétrospectives** pour assurer une amélioration continue.

Les besoins et les exigences du client seront décomposés en user stories qui seront suivies et gérées dans **JIRA**. Ces user stories nous permettent de garder une trace claire des attentes du client, de la progression du projet et des priorités.

Nous utiliserons **Confluence** pour la documentation du projet. Confluence servira de source unique d'informations véridiques pour tous les membres de l'équipe et le client, assurant une transparence totale sur le statut et les détails du projet.

Pour la coordination et la communication, nous utiliserons **Teams** et **l'e-mail**. Teams sera notre plateforme pour les réunions, les stand-ups quotidiens et les sessions de brainstorming. Les e-mails seront utilisés pour les communications officielles et les mises à jour du projet.

Enfin, pour le contrôle de version et la gestion du code, nous utiliserons **GitHub**. Cela permettra à notre équipe de développement de collaborer efficacement, de suivre les modifications et de gérer les versions du logiciel.

Cette combinaison de méthodologie Agile Scrum et d'outils de communication et de gestion de projet modernes garantira que le projet est livré de manière efficace et transparente, tout en répondant aux attentes du client.

## 3.2 Assurance qualité

Le but de ce plan d'assurance qualité est d'établir un processus clair pour garantir la qualité du système que nous allons livrer à notre client. Il met l'accent sur l'importance de maintenir des normes de qualité élevées tout au long du cycle de vie du projet.

### Normes de qualité

Nous nous engageons à respecter les normes de qualité internationalement reconnues dans toutes nos opérations. Ces normes comprennent, mais ne se limitent pas à, ISO 9001 (Systèmes de Management de la Qualité), ISO 14001 (Systèmes de Management Environnemental) et ISO 27001 (Systèmes de Management de la Sécurité de l'Information).

### Mesures d'assurance qualité

**Tests de qualité**

Chaque composant du système sera testé individuellement avant son intégration.

**Les tests incluent :**

* **Tests unitaires** : chaque unité du système est testée indépendamment pour s'assurer qu'elle fonctionne correctement.
* **Tests d'intégration** : après les tests unitaires, les composants sont intégrés et testés ensemble pour vérifier leur fonctionnement en tandem.
* **Tests système** : le système dans son ensemble est testé dans des conditions qui simulent l'environnement réel de production.
* **Tests d'acceptation utilisateur** : le client teste le système dans son propre environnement pour s'assurer qu'il répond à ses besoins.

### Revues de qualité

Les revues de qualité seront effectuées à des étapes clés du projet, notamment après la conception du système, après le développement, et après les tests. Les revues incluront une évaluation de la conformité du système aux exigences et aux normes de qualité.

### Audits de qualité

Des audits de qualité seront effectués régulièrement pour vérifier la conformité aux normes et aux procédures de qualité. Les audits seront réalisés par une équipe interne d'audit de qualité et, occasionnellement, par des auditeurs externes pour une perspective impartiale.

### Contrôle de la qualité

Notre processus de contrôle de la qualité comprend la vérification régulière de la qualité du système pendant le développement et après la livraison.

**Les activités de contrôle de la qualité comprennent :**

* Inspection régulière du système pendant le développement pour identifier les défauts potentiels.
* Mise en place d'un processus d'amélioration continue pour identifier et corriger les problèmes.
* Vérification de la satisfaction du client après la livraison du système pour s'assurer que le système répond aux attentes.

# Proposition technique

En tant qu'entreprise, nous nous engageons à répondre de manière optimale aux besoins de nos clients. Dans le cadre de cet appel d'offres, nous avons élaboré une solution visant à apporter une valeur maximale au client en exploitant les avancées technologiques tout en respectant la spécificité du secteur viticole.

## 4.1 Architecture technique du système

Notre solution technique repose sur une architecture cloud en trois couches.

La couche de présentation inclut une application web et mobile, permettant aux vignerons indépendants de visualiser les données et d’interagir en temps réel avec le système.

La couche métier traite les données issues des capteurs et du modèle d’IA.

Enfin, la couche de données stocke de manière sécurisée toutes les informations sur une infrastructure cloud indépendante et résiliente.

## 4.2 Description détaillée des fonctionnalités

### Solution principale :

* **Application web et mobile :** Offre une interface conviviale pour visualiser les données des vignobles en temps réel, définir des alertes et recevoir des notifications.
* **Pack de capteurs :** Des capteurs IoT seront installés dans le vignoble pour recueillir des données en temps réel sur les conditions météorologiques, l'humidité du sol, la santé des vignes, etc.
* **Infrastructure Cloud et protocoles de sécurité :** Assure la sécurité, l'indépendance et la résilience des données. Les données sont cryptées à toutes les étapes de leur manipulation et différents niveaux d'accès sont mis en place pour contrôler l'accès aux informations.

### Options :

* **IA de Classification des maladies des vignes** : Un modèle d’Intelligence Artificielle entraîné pour classifier automatiquement les maladies des feuilles de vigne à partir des images fournies par les capteurs.
* **Interface 3D immersive :** Une visualisation 3D du vignoble permettra aux vignerons de naviguer virtuellement dans leur vignoble, offrant une nouvelle manière d'interagir avec leurs données.

## 4.3 Technologies utilisées

Nous utiliserons **ReactJS** pour le développement du **front-end** en raison de sa flexibilité et de son efficacité pour créer des interfaces utilisateur interactives.

Pour le **back-end**, nous utiliserons **Node.js** pour sa performance et sa facilité d'intégration avec le cloud et les bases de données.

Les données seront stockées dans un système de base de données **MongoDB**, qui offre une grande flexibilité et une évolutivité élevée.

Nous utiliserons également **Docker** pour le déploiement de l'application, garantissant ainsi la cohérence et la portabilité de notre environnement de développement.

## 4.4 Stratégie de mise en œuvre

Notre stratégie de mise en œuvre comprend une phase initiale de configuration de l'environnement cloud et d'installation des capteurs, suivie par le déploiement de l'application web et mobile.

Nous fournirons également une formation détaillée sur l'utilisation du système et le suivi de la santé des vignes.

Nous mettrons en place une méthodologie agile, avec des sprints de développement réguliers et des revues de projet pour s'assurer que nous répondons aux besoins du client tout au long du projet.

# Gestion des risques

## 5.1 Identification des risques

### Risques technologiques :

**Fiabilité de la technologie :** Il existe un risque que les capteurs, les dispositifs d'agriculture de précision et les systèmes d'IA rencontrent des problèmes techniques ou des pannes, ce qui pourrait entraîner des perturbations dans la collecte des données et l'analyse.

**Intégration complexe :** L'intégration des différentes technologies et systèmes peut présenter des défis techniques, tels que des problèmes de compatibilité, de connectivité ou de synchronisation des données.

### Risques liés aux données :

**Qualité des données :** Les données collectées par les capteurs peuvent être sujettes à des erreurs, des inexactitudes ou des lacunes, ce qui pourrait affecter la précision des analyses et des recommandations fournies par l'IA.

**Confidentialité des données :** L'utilisation de l'IA et le stockage de données sensibles liées à votre exploitation viticole peuvent présenter des risques de violation de la confidentialité, nécessitant une attention particulière à la sécurité des données.

### Risques opérationnels :

**Dépendance à l'égard des compétences techniques :** La mise en place et la gestion du système d'amélioration des cultures de vigne nécessiteront des compétences techniques spécialisées. Le manque de personnel qualifié ou la difficulté à recruter des experts compétents peuvent poser un risque pour le bon fonctionnement du système.

**Résistance au changement :** Les membres de votre équipe ou d'autres parties prenantes pourraient résister à l'adoption de nouvelles technologies ou à l'application de pratiques agricoles différentes, ce qui pourrait entraîner des retards ou des difficultés dans la mise en œuvre du projet.

### Risques liés à l'environnement :

**Vulnérabilité aux conditions météorologiques :** Les aléas climatiques, tels que les sécheresses, les tempêtes ou les gelées, peuvent avoir un impact sur les cultures de vigne et sur la précision des prévisions fournies par le système.

**Impacts environnementaux inattendus :** L'adoption de nouvelles techniques de gestion durable peut entraîner des réactions imprévues dans l'écosystème local, comme des changements dans la biodiversité ou l'apparition de nouveaux ravageurs.

### Risques économiques :

**Coûts supplémentaires :** Le déploiement d'un système d'amélioration des cultures de vigne implique des investissements en termes d'acquisition de technologies, de formation, de maintenance et de mise à niveau des systèmes. Des dépassements budgétaires peuvent survenir si ces coûts ne sont pas correctement évalués et gérés.

**Volatilité des prix du marché :** Les fluctuations des prix des raisins ou des produits viticoles peuvent impacter la rentabilité de votre exploitation, influençant ainsi le retour sur investissement de votre projet.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Risques | Probabilité | Impact | Niveau de risque |
| Fiabilité de la technologie | Moyenne | Élevé | Élevé |
| Intégration complexe des différentes technologies | Moyenne | Moyen | Moyen |
| Qualité des données | Moyenne | Moyen | Moyen |
| Confidentialité des données | Faible | Élevé | Moyen |
| Dépendance à l'égard des compétences techniques | Moyenne | Moyen | Moyen |
| Résistance au changement | Faible | Moyen | Faible |
| Vulnérabilité aux conditions météorologiques | Moyenne | Moyen | Moyen |
| Impacts environnementaux inattendus | Faible | Moyen | Faible |
| Coûts supplémentaires | Moyenne | Moyen | Moyen |
| Volatilité des prix du marché | Moyenne | Moyen | Moyen |

## 5.2 Stratégie de mitigation des risques

* Effectuer une évaluation rigoureuse des technologies et des fournisseurs pour s'assurer de leur fiabilité et de leur compatibilité avec vos besoins ;
* Mettre en place des procédures de contrôle qualité des données pour garantir leur précision et leur fiabilité ;
* Mettre en œuvre des mesures de sécurité robustes pour protéger les données sensibles ;
* Prévoir des formations adéquates pour le personnel afin de les familiariser avec les nouvelles technologies et les nouvelles pratiques agricoles ;
* Impliquer activement les parties prenantes et les communiquer régulièrement sur les avantages du projet et les mesures prises pour atténuer les risques ;
* Diversifier vos sources de revenus en envisageant différentes stratégies de commercialisation de vos produits viticoles.

# Déploiement et Formation

## 6.1 Plan de déploiement

Notre solution sera mise en place en trois lots, comme suit :

### Lot 1 : Configuration de l'environnement et installation des capteurs

**Durée estimée :** 2 semaines

**Temps de travail estimé :** 80 heures

**Sprint 1 :**

* Tâche 1.1 : Achat et préparation des capteurs (20 heures)
* Tâche 1.2 : Configuration de l'environnement cloud (15 heures)
* Tâche 1.3 : Installation des capteurs sur le site (20 heures)
* Tâche 1.4 : Vérification et tests des capteurs installés (25 heures)

### Lot 2 : Développement et déploiement de l'application

**Durée estimée :** 8 semaines

**Temps de travail estimé :** 320 heures

**Sprint 2 :**

* Tâche 2.1 : Conception de l'interface utilisateur (40 heures)
* Tâche 2.2 : Développement de l'application front-end (80 heures)
* Tâche 2.3 : Développement du back-end (80 heures)
* Tâche 2.4 : Tests et correction des bugs (80 heures)
* Tâche 2.5 : Déploiement de l'application sur le serveur (40 heures)

### Lot 3 : Formation et assistance

**Durée estimée :** 1 semaine

**Temps de travail estimé :** 40 heures

**Sprint 3 :**

* Tâche 3.1 : Préparation du matériel de formation (10 heures)
* Tâche 3.2 : Formation des utilisateurs sur l'utilisation de l'application (15 heures)
* Tâche 3.3 : Formation des utilisateurs sur l'interprétation des données (10 heures)
* Tâche 3.4 : Assistance technique après le déploiement (5 heures)

### Lot Bonus 1 - Intelligence Artificielle de Classification des Maladies des Vignes :

Ce lot porte sur l'entraînement d'un modèle d'Intelligence Artificielle pour classifier automatiquement les maladies des feuilles de vigne à partir des images fournies par les capteurs. Nous prévoyons que cela nécessitera 160 heures de travail.

* **Sprint 1 - Collecte et préparation des données (60 heures)** : La première étape de ce projet consistera à collecter et à préparer les données nécessaires à l'entraînement de l'IA. Cela inclut la collecte d'images de feuilles de vigne malades et saines, ainsi que leur préparation pour l'entraînement du modèle.
* **Sprint 2 - Entraînement et validation du modèle (60 heures)** : Nous consacrerons ensuite du temps à l'entraînement du modèle d'IA sur les données que nous avons collectées et préparées. Cela comprendra plusieurs cycles d'entraînement et de validation pour assurer l'efficacité du modèle.
* **Sprint 3 - Intégration du modèle dans l'application (40 heures)** : Enfin, nous intégrerons le modèle d'IA dans l'application, en veillant à ce que les utilisateurs puissent accéder aux résultats de l'IA de manière intuitive et efficace.

### Lot Bonus 2 - Interface 3D Immersive:

Ce lot porte sur le développement d'une interface 3D immersive pour le vignoble. Nous prévoyons que cela nécessitera 150 heures de travail.

* **Sprint 1 - Conception de l'interface (30 heures)** : La première étape de ce projet consistera à concevoir l'interface 3D, en tenant compte de la manière dont les utilisateurs interagiront avec elle.
* **Sprint 2 - Développement de l'interface (60 heures)** : Une fois la conception approuvée, nous développerons l'interface en utilisant des technologies 3D modernes. Nous veillerons à ce qu'elle soit performante et facile à naviguer.
* **Sprint 3 - Intégration de l'interface dans l'application (30 heures)** : Enfin, nous intégrerons l'interface 3D dans l'application, en veillant à ce que les utilisateurs puissent y accéder facilement.
* **Sprint 4 - Tests et ajustements (30 heures)** : Nous consacrerons du temps à tester l'interface avec des utilisateurs et à faire les ajustements nécessaires pour améliorer son utilisation.

## 6.2 Plan de formation

Ce plan décrit comment le personnel du client sera formé à l'utilisation et à la maintenance du système.

### Formation à l'Utilisation du Logiciel

Une série de sessions de formation sera organisée pour former le personnel à l'utilisation du logiciel de gestion de vignoble.

**Ces sessions comprendront :**

#### **Formation Pratique**

Les participants auront l'occasion d'utiliser le logiciel sous la supervision d'un formateur.

#### **Formation en Ligne**

Des vidéos de formation seront également disponibles en ligne pour permettre aux participants de se former à leur propre rythme.

### Formation à la Maintenance des Capteurs IoT

Le personnel technique recevra une formation spécifique sur l'entretien des capteurs IoT.

**Cette formation couvrira :**

#### **Entretien Régulier**

Les participants apprendront comment effectuer l'entretien régulier des capteurs, y compris le nettoyage et la calibration.

#### **Dépannage**

La formation inclura également des instructions sur la manière de diagnostiquer et de résoudre les problèmes courants.

Ces plans de maintenance et de formation assureront que le système fonctionne de manière optimale et que le personnel du client est bien préparé pour l'utiliser et le maintenir.

# Maintenance et Support

Ce plan décrit comment le système sera maintenu après son déploiement, y compris les activités de maintenance prévues, le support technique, et la résolution des problèmes.

## 7.1 Plan de maintenance

Le système nécessitera une maintenance régulière pour garantir son fonctionnement optimal. Cela comprend :

### 2.1 Maintenance des Capteurs IoT

Les capteurs installés sur le site nécessiteront un entretien régulier, incluant le nettoyage, la calibration et le remplacement des composants défectueux.

### 2.2 Mises à Jour du Logiciel

Le logiciel de gestion de vignoble recevra des mises à jour régulières pour corriger les bugs, améliorer les performances, et ajouter de nouvelles fonctionnalités.

## 7.2 Plan de support

Un service de support technique sera disponible pour résoudre les problèmes rencontrés par le client. Ce support sera disponible via :

### Support Téléphonique

Le client pourra appeler notre équipe de support pour obtenir une aide immédiate.

### Support par Email

Le client pourra également nous envoyer un email décrivant le problème rencontré. Nous nous engageons à répondre à tous les emails dans un délai de 24 heures.

## 7.3 Accord de niveau de service (SLA)

Cet Accord de Niveau de Service (SLA) entre Epitech et Vignerons Indépendants décrit les services à fournir, les niveaux de service attendus, et comment les performances seront mesurées et gérées.

### Description des Services

Epitech s’engage à fournir les services suivants au syndicat Vignerons Indépendants :

* Support technique pour le logiciel de gestion de vignoble
* Maintenance des capteurs IoT
* Mises à jour et améliorations du logiciel

### Niveaux de Service

#### **Temps de Réponse**

Epitech s'engage à répondre à toute demande de support dans les délais suivants :

* En cas d'urgence (problème rendant le système inutilisable) : 2 heures
* En cas de problème non urgent : 24 heures

#### **Heures de Service**

Le support technique sera disponible du lundi au vendredi, de 9h00 à 18h00 (heure locale du client).

#### **Garantie de Disponibilité**

Epitech garantit une disponibilité du logiciel de gestion de vignoble de 99,5% sur une base mensuelle. Cette disponibilité est calculée en excluant les temps d'arrêt programmés pour la maintenance.

### Exclusions

Ce SLA ne s'applique pas aux problèmes causés par :

* Une utilisation inappropriée ou abusive du système par le client
* Des modifications du système réalisées sans l'autorisation de Epitech
* Des pannes de l'infrastructure du client

### Révision et Suivi du SLA

Ce SLA sera révisé annuellement. Epitech fournira des rapports mensuels sur les performances de service.

# Coûts et délais

## 8.1 Estimation des coûts

Notre estimation des coûts est structurée autour des trois lots principaux du projet. Ces estimations comprennent le temps de travail nécessaire à chaque lot, ainsi que le coût horaire standard de notre équipe.

* **Lot 1 - Configuration de l'environnement et installation des capteurs** : Ce lot représente un investissement initial en matériel et en temps de configuration. Nous prévoyons un coût total de 8 000€ pour ce lot, qui comprend 80 heures de travail à un taux horaire de 100€.
* **Lot 2 - Développement et déploiement de l'application** : Ce lot est le cœur de notre proposition, nécessitant la majorité du temps et des ressources du projet. Nous estimons le coût total de ce lot à 32 000€, ce qui représente 320 heures de travail à un taux horaire de 100€.
* **Lot 3 - Formation et assistance** : Ce lot représente un investissement important dans le succès à long terme du projet, garantissant que le client peut utiliser efficacement la solution. Nous prévoyons un coût total de 4 000€ pour ce lot, qui comprend 40 heures de travail à un taux horaire de 100€.

**Le coût total sans options du projet est donc estimé à 44 000€.**

**Lot Bonus 1 - Intelligence Artificielle de Classification des Maladies des Vignes**

Coût total estimé : 16 000 €

Pour le lot Bonus IA, le chiffrage détaillé est le suivant :

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Tâche** | **Métier** | **Temps** | **Prix** |
| Monitorer le projet | Chef de projet | 280h | 6440€ |
| Application mobile | Software Engineer | 60h | 1800€ |
| Backend | Software Engineer | 45h | 1350€ |
| Base de Données | Database Administrator | 20h | 560€ |
| Analyser les données | Data Scientist | 60h | 1620€ |
| Traitement des données | Data Engineer | 35h | 980€ |
| Conception des modèles | Machine Learning Engineer | 60h | 3240€ (1620€\*2) |
| **Total** |  | 560 | 15990€ |

Cela inclut l'ensemble du processus d'entraînement de l'IA, de la collecte et de la préparation des données à l'intégration du modèle dans l'application.

**Lot Bonus 2 - Interface 3D Immersive**

Coût total estimé : 15 000 €

Le coût couvre la conception, le développement, l'intégration et les tests de l'interface 3D. Le tarif horaire pour ce travail, qui nécessite une expertise en développement 3D, est également fixé à 100 €.

**Le coût total du projet, incluant tous les lots, est donc estimé à 75 000€.**

## 8.2 Échéancier du projet

Le projet sera déployé sur une période de onze semaines, réparties comme suit :

* **Lot 1 - Configuration de l'environnement et installation des capteurs** : Ce lot sera réalisé au cours des deux premières semaines du projet.
* **Lot 2 - Développement et déploiement de l'application** : Ce lot sera réalisé au cours des huit semaines suivantes, et constituera la majeure partie du projet.
* **Lot 3 - Formation et assistance** : Ce lot sera réalisé au cours de la dernière semaine du projet, garantissant que le client est prêt à utiliser la solution dès son lancement.

Chaque lot sera livré en tant que produit fonctionnel, ce qui permettra aux Vignerons de commencer à tirer parti de l'investissement au fur et à mesure de la progression du projet.

De plus, cette approche garantit que tout problème peut être identifié et corrigé rapidement, minimisant les risques associés au projet.

**Lot Bonus 1 - Intelligence Artificielle de Classification des Maladies des Vignes**

La durée totale estimée pour le Lot Bonus 1 est de 16 semaines. Cette estimation est basée sur la nécessité de recueillir des données de haute qualité pour l'entraînement, ainsi que sur le temps requis pour l'entraînement du modèle et son intégration dans l'application.

**Lot Bonus 2 - Interface 3D Immersive**

La durée totale estimée pour le Lot Bonus 2 est de 7 à 8 semaines. Ce temps permettra de garantir que l'interface est non seulement fonctionnelle, mais aussi optimisée pour une utilisation intuitive par les utilisateurs finaux.

# Annexes

## 9.1 Documents techniques détaillés

## 9.2 Références et études de cas