**REPUBLIQUE DU SENEGAL**

****

**Un peuple-un but-une foi**

**Ministère de l’Enseignement Supérieur, de la Recherche et de l’Innovation**

**Direction de l’Enseignement Supérieur Privé**

**Institut Supérieur d’Informatique**

**ISI**

**Rapport de stage pour l’obtention de la licence professionnelle en géomatique et développement d’applications**

**Etude et mise en place d’une plateforme pour l’amélioration des pratiques agricoles : Approche géomatique**

**Présenté et soutenu par : Sous la direction de**

**M. DIALLO Mouhamadou Lamine**

**M. BARO Aliou**

**M. NGOM Cheikh**

**M. NGOM Mouhamadou Falilou**

**M. DIONG Baye Dame**

**Mme DIOP**

**Spécialité :** **Système d’Information Géographique**

**m**

mmmmmmmmmmm

**Année Académique : 2024 -2025**

**Avant-Propos**

L’Institut Supérieur d’Informatique (ISI) est un établissement privé sous la tutelle du Ministère de l’Enseignement Supérieur. Depuis plus de 27 ans, il forme des cadres africains pour répondre aux besoins du marché de l’emploi. Grâce à son expérience, il est devenu une référence en informatique et en technologies. Ses campus accueillent des étudiants de plus de 30 nationalités, favorisant une communauté dynamique. Le Groupe ISI délivre des filières le multimédia, la gestion, génie informatique, génie logiciel, l’intelligence artificielle, etc et des diplômes de Licence et Master reconnus. Ses formations sont accréditées par l’ANAQ SUP et le CAMES. Il allie expertise et qualité pour préparer les étudiants au monde professionnel.

Pour l’obtention de la licence en géomatique et développement d’applications, l’Institut Supérieur d’Informatique (ISI) exige aux étudiants la rédaction d’un rapport de fin de cycle. C’est dans cette logique que nous avons élaboré ce document qui a pour sujet : **Etude et mise en place d’une plateforme pour l’amélioration des pratiques agricoles : Approche géomatique.**

Ce sujet porte sur la conception et la mise en place d’une plateforme utilisant la géomatique pour améliorer les pratiques agricoles. Cette approche intègre des outils géospatiaux, tels que les systèmes d’informations géographiques (SIG) et l’analyse de données satellitaires, afin d’optimiser la gestion des terres, surveiller les cultures et faciliter la prise de décision des agriculteurs, contribuant ainsi à une agriculture de précision.

Ce document constitue notre premier travail de recherche académique, c’est pourquoi nous sollicitons de la part du jury plus d’indulgence et de compréhension.

**Plan détaillé**

**Chapitre 1 : Introduction Générale**

* 1. Présentation de l’entreprise Domaine agricole de Nema
  2. Contexte
  3. Présentation du sujet
  4. Objectifs du stage
     1. Objectif №1 : identifier les zones d’intérêt ;
     2. Objectif №2 : concevoir une application ;
     3. Objectif №3 : améliorer l’efficacité opérationnelle ;

**Chapitre 2 : Travaux réalis**é**s**

* 1. Liste des travaux réalisés :
     1. Travail №1 : utilisation du GPS pour collecter les limites les champs ;
     2. Travail №2 : surveillance permanente des champs et collecte des données ;
     3. Travail №3 : cartographie des champs de culture ;
     4. Travail №4 : utilisation des drones et images satellites ;
  2. Outils / technologies utilisées
     1. Pour le profil géomatique :
* ArcGIS, Qgis, Envi, Agisoft, eMotion ;
  + 1. Pour le profil Développement :
* Frontend : React, PHP ;
* Backend : Laravel ;

**Chapitre 3** : **Conclusion générale : Bilan**

* 1. Vérification des objectifs
  2. Intérêts
     1. Intérêts personnels
     2. Intérêts sur l’entreprise

**Chapitre 1 : Introduction générale**

Ce chapitre vise à introduire le contexte général du stage et à expliquer la pertinence du sujet abordé. Il présentera d'abord l'entreprise d'accueil, puis le contexte global justifiant l'intérêt du projet, avant de détailler les objectifs et les problématiques auxquelles il répond.

* 1. **Présentation de l’entreprise**

Le Domaine Agricole de Néma (DAN) est une exploitation agricole de premier plan au Sénégal. Son importance dans le secteur agroalimentaire, son histoire et ses évolutions récentes en font un cadre idéal pour un stage axé sur l’innovation technologique en agriculture.

Fondé en 1995, le Domaine agricole de Néma produit des fruits et légumes frais de haute qualité. Installé sur 92 hectares, ce domaine est l’un des plus grands du Sénégal.

A partir de 2006, le domaine agricole de Nema commence à acquérir des certifications (GAP et TESCO) pour sa bonne pratique de l’agriculture. Ces certifications lui permettront alors de se mettre au diapason des normes internationales en matière de produits agricoles et de vendre ses cultures dans les pays européens. Ces certifications sont aussi un atout lorsqu’il faut convaincre les bailleurs de fonds pour acquérir des aides. La compagnie entretient des relations avec des partenaires dans plus de cinq pays et emploie à temps plein 35 personnes ainsi que 150 saisonniers. Même si son expansion et sa formalisation ne sont effectifs que depuis 2014, il n’aura pas fallu longtemps pour que le DAN se positionne comme l’un des leaders sénégalais sur le marché de l’agroalimentaire.

Grâce à ces avancées, le Domaine Agricole de Néma se positionne comme une entreprise innovante, ouverte aux nouvelles technologies. Cela en fait un cadre idéal pour l’intégration de solutions géomatiques dans la gestion des cultures.

En somme, le Domaine Agricole de Néma, grâce à son histoire, ses certifications et son ouverture aux innovations, se positionne comme un acteur clé du secteur agroalimentaire au Sénégal. Son engagement en faveur des nouvelles technologies en fait un terrain propice à l’intégration de solutions géomatiques.

Après avoir présenté l’entreprise, nous allons maintenant aborder le contexte global justifiant l’intérêt de ce projet.

* 1. **Contexte :**

La croissance démographique mondiale entraîne une augmentation constante des besoins alimentaires, posant ainsi des défis majeurs au secteur agricole. Face aux limites des méthodes traditionnelles, il devient essentiel d’intégrer des outils technologiques modernes pour optimiser la production et améliorer la gestion des ressources.

L’agriculture moderne doit s’adapter aux nouvelles contraintes environnementales et économiques. L’adoption de la géomatique, une discipline combinant les systèmes d’information géographique (SIG), la télédétection et le positionnement par GPS, offre des perspectives prometteuses pour améliorer la gestion des exploitations agricoles. L’application de la géomatique à l’agriculture permet d’optimiser la gestion des parcelles, de surveiller l’état des cultures en temps réel et d’anticiper les risques environnementaux. Ces innovations facilitent la prise de décisions stratégiques et participent à une agriculture plus efficiente et durable.

Dans ce contexte, l’intégration des technologies géospatiales devient un enjeu majeur pour l’agriculture moderne. Cette approche constitue le cœur du sujet de stage présenté dans la section suivante.

Ainsi, le contexte actuel, marqué par une croissance démographique et des défis environnementaux, souligne la nécessité d’adopter des outils technologiques modernes pour optimiser la gestion agricole. La géomatique apparaît comme une solution prometteuse pour répondre à ces enjeux.

Dans la section suivante, nous présenterons le sujet spécifique du stage et ses objectifs.

* 1. **Présentation du sujet :**

Ce projet de stage vise à démontrer comment la géomatique peut être appliquée pour améliorer la gestion et l’optimisation des cultures agricoles.

L’objectif principal du projet est d’explorer les différentes applications de la géomatique dans l’agriculture, notamment en ce qui concerne la collecte, l’analyse et l’exploitation des données géospatiales. Le stage mettra en évidence les défis actuels du secteur et proposera des solutions basées sur les technologies géospatiales pour optimiser la gestion des ressources et améliorer la productivité agricole.

En définitive, ce projet de stage vise à démontrer l’utilité de la géomatique dans l’optimisation des pratiques agricoles, en mettant l’accent sur la collecte, l’analyse et l’exploitation des données géospatiales.

Nous allons maintenant détailler les objectifs spécifiques de ce stage.

* 1. **Les objectifs du stage :**

Le stage poursuit plusieurs objectifs spécifiques visant à démontrer l’intérêt des outils géomatiques pour l’amélioration de la gestion agricole.

* + 1. **Objectif №1** : Repérer et délimiter les zones de culture en tenant compte de critères tels que la fertilité des sols, la topographie et les risques environnementaux. Cela permet de prioriser les actions à mener sur les zones les plus prometteuses ou nécessitant une attention particulière.

* + 1. **Objectif №2** : Concevoir et développer une application géomatique qui intègre les données GPS pour la délimitation précise des champs, les images issues des drones et satellites pour une vue aérienne et une analyse visuelle et des outils d’analyse et de visualisation pour faciliter la gestion et la prise de décision sur le terrain.
    2. **Objectif №3** : Évaluer l'efficacité de l'application géomatique en termes de réduction du temps consacré aux tâches manuelles, d'amélioration la réactivité face aux anomalies ou aux besoins de maintenance, ce qui conduit à une meilleure performance globale des exploitations et d’optimiser l’utilisation des ressources (eau, engrais, etc.).

Enfin, les objectifs du stage, à savoir l’identification des zones d’intérêt, la conception d’une application géomatique et l’amélioration de l’efficacité opérationnelle, guideront les travaux réalisés et permettront d’évaluer les résultats obtenus.

Le chapitre suivant présentera les travaux réalisés au cours du stage ainsi que les outils et technologies utilisés.

**Chapitre 2 : Travaux réalisés**

Ce chapitre présente les différents travaux réalisés au cours du stage. Nous détaillerons les tâches effectuées, les technologies utilisées et les résultats obtenus. Une première section décrira les différentes missions accomplies, suivie d’une section consacrée aux outils et technologies employés.

* 1. **Liste des travaux réalisés :**

Durant le stage, plusieurs tâches ont été menées afin d’explorer l’application de la géomatique dans la gestion agricole. Ces travaux s’articulent autour de la collecte de données, de la cartographie et de la surveillance des cultures.

* + 1. **Travail №1** : Utilisation du GPS pour collecter les limites des champs

Ce travail a consisté à utiliser des dispositifs GPS afin de mesurer avec précision les contours des champs. Les données recueillies servent de base pour la cartographie et la planification des interventions. Elles garantissent une délimitation exacte des parcelles, essentielle pour une gestion précise des ressources.

* + 1. **Travail №2 :** Surveillance permanente des champs et collecte des données

Mettre en place d’un système de surveillance en continu pour collecter des données sur l’état des cultures, la qualité du sol et d’autres paramètres environnementaux. La collecte régulière de ces informations permet de détecter rapidement toute anomalie (par exemple, stress hydrique ou infestation) et d’ajuster les pratiques agricoles en conséquence.

* + 1. **Travail №3 :** Cartographie des champs de culture

En s’appuyant sur les données GPS collectées, une cartographie détaillée des champs a été réalisée à l’aide de systèmes d’information géographique (SIG). Cette cartographie fournit une vue d’ensemble des exploitations, facilitant le suivi des cultures, la planification des semis et la gestion des intrants.

* + 1. **Travail №4 : Utilisation des drones et images satellites**

Recours à des drones pour obtenir des images aériennes à haute résolution, complétées par l’analyse d’images satellites. Ces technologies offrent une perspective globale et précise de l’état des champs, permettant d’identifier des zones problématiques et d’évaluer l’efficacité des interventions. Elles renforcent ainsi la capacité à gérer les cultures de manière proactive.

Ainsi, les travaux réalisés, allant de la collecte de données GPS à l’utilisation de drones et d’images satellites, ont permis d’améliorer la gestion des cultures et de faciliter la prise de décision sur le terrain.

Nous allons maintenant présenter les outils et technologies qui ont été mobilisés pour accomplir ces missions.

* 1. **Outils et technologies utilisées**

L’accomplissement des tâches décrites précédemment a nécessité l’usage de divers outils et technologies spécifiques à la géomatique et à l’agriculture de précision.

* + 1. **Outils de collecte des données**
* Récepteurs GPS de haute précision pour la mesure des parcelles.
* Drones équipés de capteurs multispectraux pour l’acquisition d’images aériennes.
* Capteurs environnementaux pour la surveillance des sols et des cultures.
  + 1. **Systèmes d’information géographique (SIG)**
* QGIS et ArcGIS pour l’analyse et la cartographie des données spatiales.
* Bases de données spatiales pour le stockage et la gestion des informations géoréférencées.
  + 1. **Technologies de télédétection**
* Images satellitaires issues de Sentinel-2 et Landsat pour la surveillance des cultures.
* Algorithmes d’analyse des indices de végétation (NDVI) pour évaluer la santé des cultures.

En somme, l’utilisation d’outils tels que QGIS, ArcGIS, des drones équipés de capteurs multispectraux et des images satellitaires a permis une gestion optimisée des ressources agricoles et une prise de décision plus efficace.

Le chapitre suivant présentera le bilan de ce stage, en vérifiant les objectifs atteints et en soulignant les intérêts pour l’étudiant et l’entreprise.

**Chapitre 3 : Conclusion générale Bilan**

Pour conclure, notre parcours au Domaine Agricole de Néma s'est révélé être une expérience particulièrement enrichissante et formatrice. Nous avons concrétisé de nombreuses réalisations significatives et atteint la majorité des objectifs que nous nous étions fixés. Toutefois, il est essentiel de reconnaître les défis rencontrés au cours de cette aventure, défis qui ont, en définitive, stimulé notre capacité d'adaptation et contribué à notre progression professionnelle :

* 1. **Vérification des objectifs**
     1. Objectif №1 : atteint
     2. Objectif №2 : atteint
     3. Objectif №3 : atteint

Enfin, les objectifs du stage ont été atteints, avec la délimitation précise des zones de culture, la conception d’une application géomatique et l’amélioration de l’efficacité opérationnelle.

Nous allons maintenant aborder les intérêts personnels et professionnels tirés de cette expérience.

* 1. **Intérêts**
     1. **Intérêts personnels**

Ce stage a permis d’acquérir des compétences techniques en géomatique et en développement d’applications, tout en renforçant la capacité à travailler en équipe et à résoudre des problèmes complexes.

Ainsi, ce stage a permis d’acquérir des compétences techniques en géomatique et en développement d’applications, tout en renforçant la capacité à travailler en équipe et à résoudre des problèmes complexes.

Enfin, nous évaluerons les bénéfices de ce stage pour l’entreprise.

* + 1. **Intérêts pour l’entreprise**

L’intégration des technologies géospatiales a permis au Domaine Agricole de Néma d’optimiser ses processus, d’améliorer sa productivité et de renforcer sa position sur le marché.

En définitive, l’intégration des technologies géospatiales a permis au Domaine Agricole de Néma d’optimiser ses processus, d’améliorer sa productivité et de renforcer

**Bibliographie**

1. **Ouvrages**

ALTIERI Miguel A, *La science de l'agriculture durable*, Westview Press, Boulder (1995), 240 pages.

POLLAN Michael, *Le dilemme de l'omnivore : une histoire naturelle de quatre repas*, Penguin Press, New York (2006), 450 pages.

1. **Articles**

BERNARD Alain et PETIT Lucie ,*L'agriculture d****e*** *précision* ***:*** *enjeux et perspectives pour l'avenir, Technologies Agricoles*, Marseille (2020).

MARTIN Pierre et DURANT Sophie, *Agroécologie et systèmes alimentaires durables en France, Revue d'Agronomie et Développement Durable*, Lyon (2019).

1. II Mémoires

IDRISS Said, *Etude et mise en place d’une stratégie de migration d’IPs, l’établissement*, année académique, nombre total de pages.

AHMED Gilbert, *Inspection du Trafic pour la détection d’intrusion*, ISI ,2016-2017,61pages

FOFANA Salif, *Etude et mise en place d’une plateforme de supervision réseau*, ISI, 2014-2015,71pages.

SALL Djiby Oumar, *Etude et mise en place d’une plateforme de supervision réseau*, ISI, 2017-2018, 82 pages.

III Rapports

DIALLO Amadou Tidiane, *Etude et mise en place d’un système de monitoring des services sur un réseau*, ISI, 2023-2024, 40 pages.

SAKHO Sira Diogou, *Mise en place d’un système de communication Voip sécurisée*, ISI, 2023-2024, 90 pages.

**Webographie**

https://senegal-export.com/ consulté le 27/02/2025 à 22H

<https://github.com/discussions> consulté le 28/02/2025 à 11H

<https://www.google.com/> consulté le 01/03/2025 à 21H

<https://stackoverflow.com/> consulté le 26/02/2025 à 16H

[https://www.goafricaonline.com/](%20https://www.goafricaonline.com/) consulté le 27/02/2025 à 15H