

Analyse de brevetabilité - Serre connectée IoT

1. Analyse de l'état de la technique

1.1 Solutions existantes

- Systèmes de monitoring de serres utilisant des capteurs de température et d'humidité
- Systèmes de surveillance par caméra pour serres
- Applications mobiles et web pour le contrôle à distance des paramètres environnementaux
- Solutions intégrées commerciales existantes (Growtronix, Growlink, Seedo)

1.2 Limitations des solutions actuelles

- Intégration limitée entre les différents capteurs et caméras
- Complexité d'installation et de configuration
- Coût élevé des solutions commerciales complètes
- Flexibilité limitée pour personnaliser les seuils et paramètres
- Absence de solution combinant efficacement capteurs environnementaux, caméra et interface web interactive

2. Détermination du problème technique

Notre invention vise à résoudre les problèmes techniques suivants :

- Surveillance insuffisante des conditions environnementales critiques pour la croissance des plantes
- Difficulté d'obtenir une vue d'ensemble en temps réel combinant données numériques et visuelles
- Manque de solutions abordables et modulaires permettant une configuration personnalisée
- Absence d'interface unifiée pour le monitoring et le paramétrage à distance

3. Caractéristiques essentielles de l'invention

3.1 Architecture système

- Système modulaire utilisant ESP8266 pour les capteurs et ESP32-CAM pour la surveillance visuelle
- Architecture client-serveur permettant la collecte, le traitement et la présentation des données
- Communication bidirectionnelle pour le monitoring et le paramétrage

3.2 Caractéristiques innovantes

- Intégration synchronisée des données de multiples capteurs (température, humidité, luminosité) avec les images de la caméra
- Système d'alerte paramétrable en fonction de seuils personnalisables
- Interface web interactive permettant la visualisation des tendances et le paramétrage à distance

4. Aspects potentiellement brevetables

4.1 Innovations techniques

- Méthode d'intégration et de synchronisation des données environnementales avec les captures d'images
- Système d'analyse prédictive des conditions de croissance basé sur l'historique des données

4.2 Application industrielle

- Application dans l'agriculture de précision
- Utilisation dans les serres domestiques et commerciales
- Extension possible à d'autres environnements contrôlés (aquariums, terrariums)

5. Éléments non brevetables

- L'utilisation individuelle des capteurs standards (température, humidité, luminosité)
- L'emploi de composants électroniques du commerce (ESP8266, ESP32-CAM)
- L'utilisation de protocoles de communication standards (WiFi, MQTT)
- Le concept général de serre connectée sans spécification technique distinctive

6. Revendication principale

6.1 Préambule

Système de surveillance et de contrôle pour serre comprenant des capteurs environnementaux, un module de capture d'image et une interface utilisateur.

6.2 Partie caractérisante

Caractérisé en ce que le système comprend :

- Une unité centrale de traitement basée sur ESP8266 connectée à des capteurs de température, d'humidité et de luminosité
- Un module ESP32-CAM configuré pour capturer des images à intervalles réguliers et sur déclenchement par seuils
- Un serveur de traitement qui synchronise et corrèle les données environnementales avec les images
- Une interface web permettant la visualisation des données historiques, la consultation des images en temps réel et le paramétrage à distance des conditions optimales de croissance

7. Description technique détaillée

7.1 Architecture matérielle

- Module principal : ESP8266 connecté aux capteurs DHT22 (température/humidité) et capteur de luminosité
- Module caméra : ESP32-CAM
- Alimentation : Système d'alimentation batterie
- Connectivité : Communication Wi-Fi avec le serveur central

7.2 Architecture logicielle

- Micrologiciel des ESP : Programmé en Python
- Serveur : Application développée en Node.js pour la collecte et le traitement des données
- Base de données : Stockage des données historiques et des configurations (SQLite)
- Interface web : Application développée en Typescript avec React permettant la visualisation et le paramétrage

7.3 Flux de données et protocoles

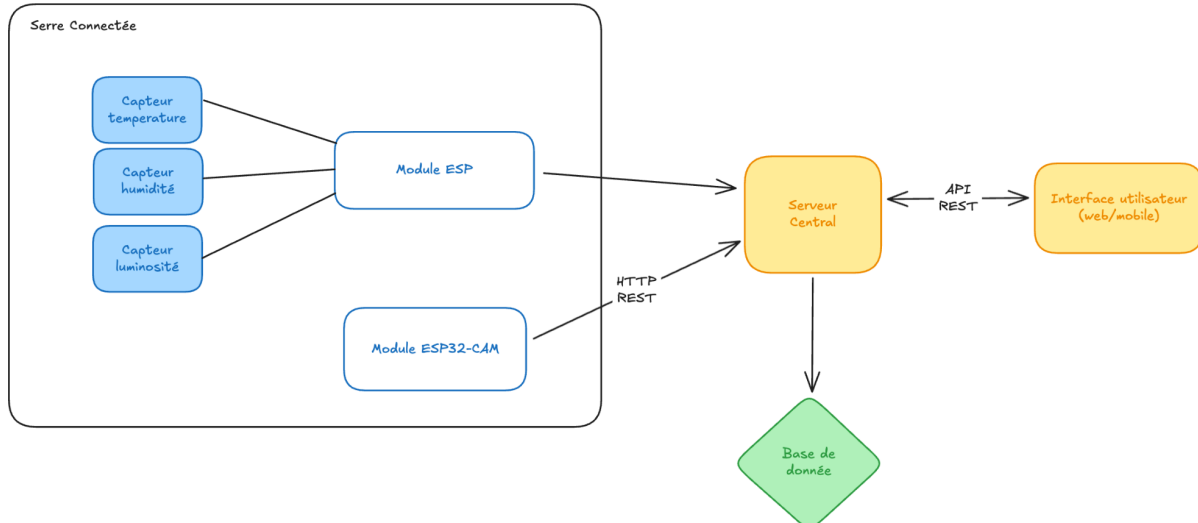
- Transmission des données des capteurs vers le serveur via MQTT
- Transfert des images via HTTP POST
- API RESTful pour l'interaction entre l'interface web et le serveur

7.4 Fonctionnalités principales

- Monitoring continu des paramètres environnementaux
- Capture d'images programmée et sur déclenchement
- Visualisation des tendances historiques
- Configuration des paramètres optimaux et des seuils d'alerte

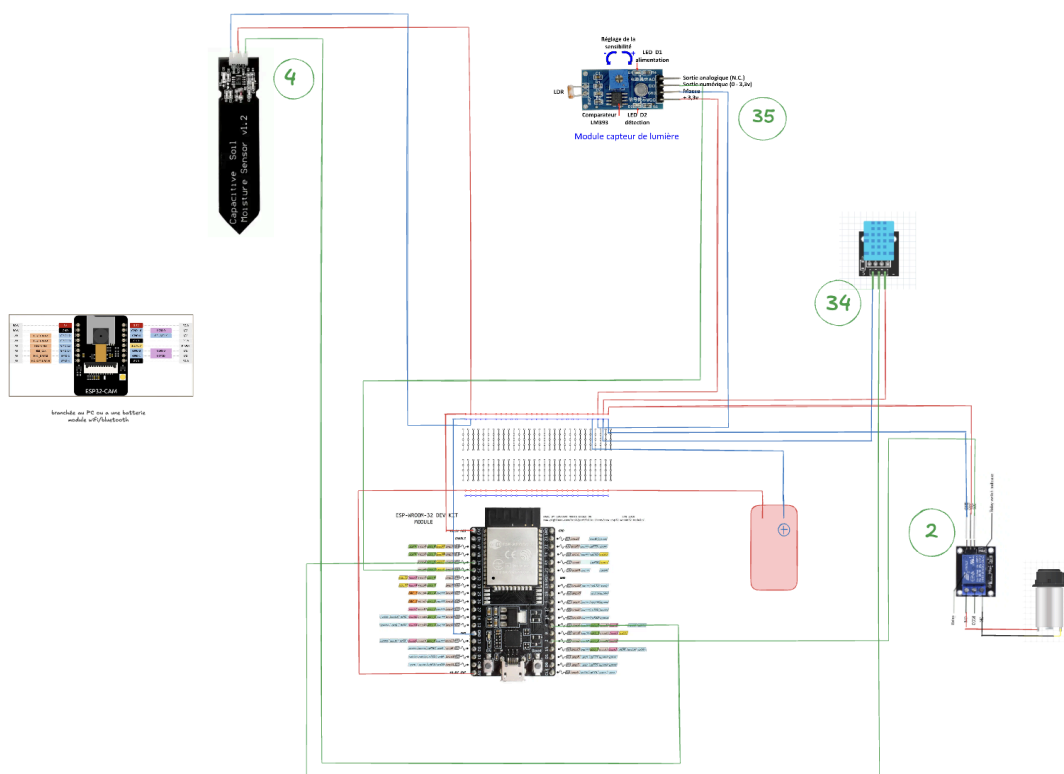
8. Dessins techniques

8.1 Schéma d'architecture système



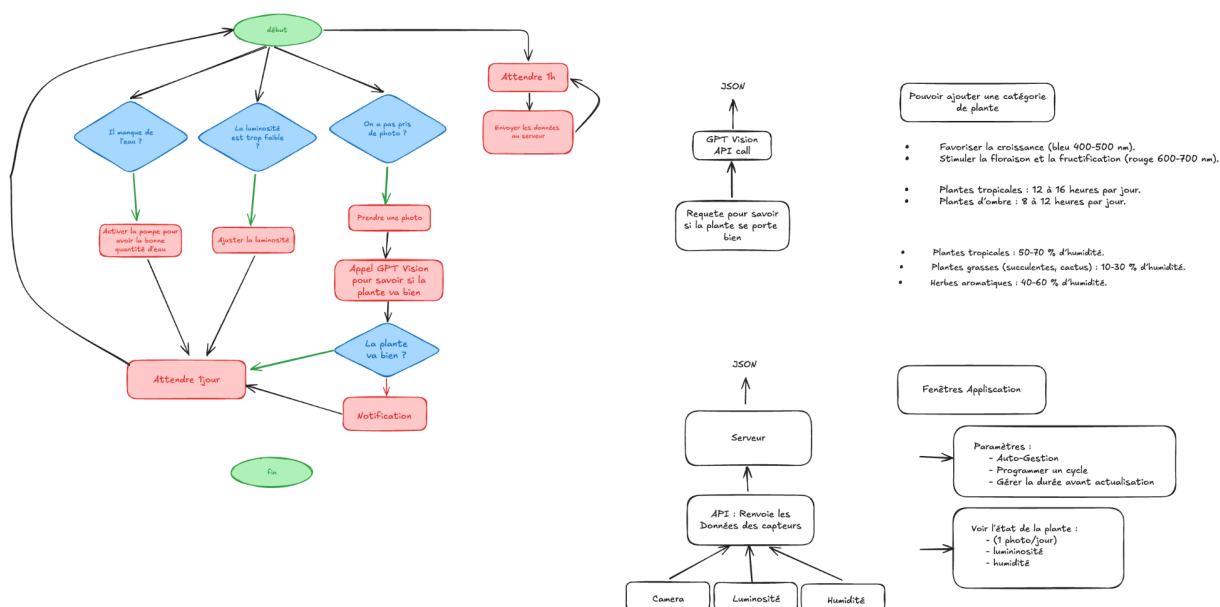
[Description : Diagramme illustrant l'interconnexion des modules ESP8266, ESP32-CAM, serveur et interface utilisateur]

8.2 Circuit électronique



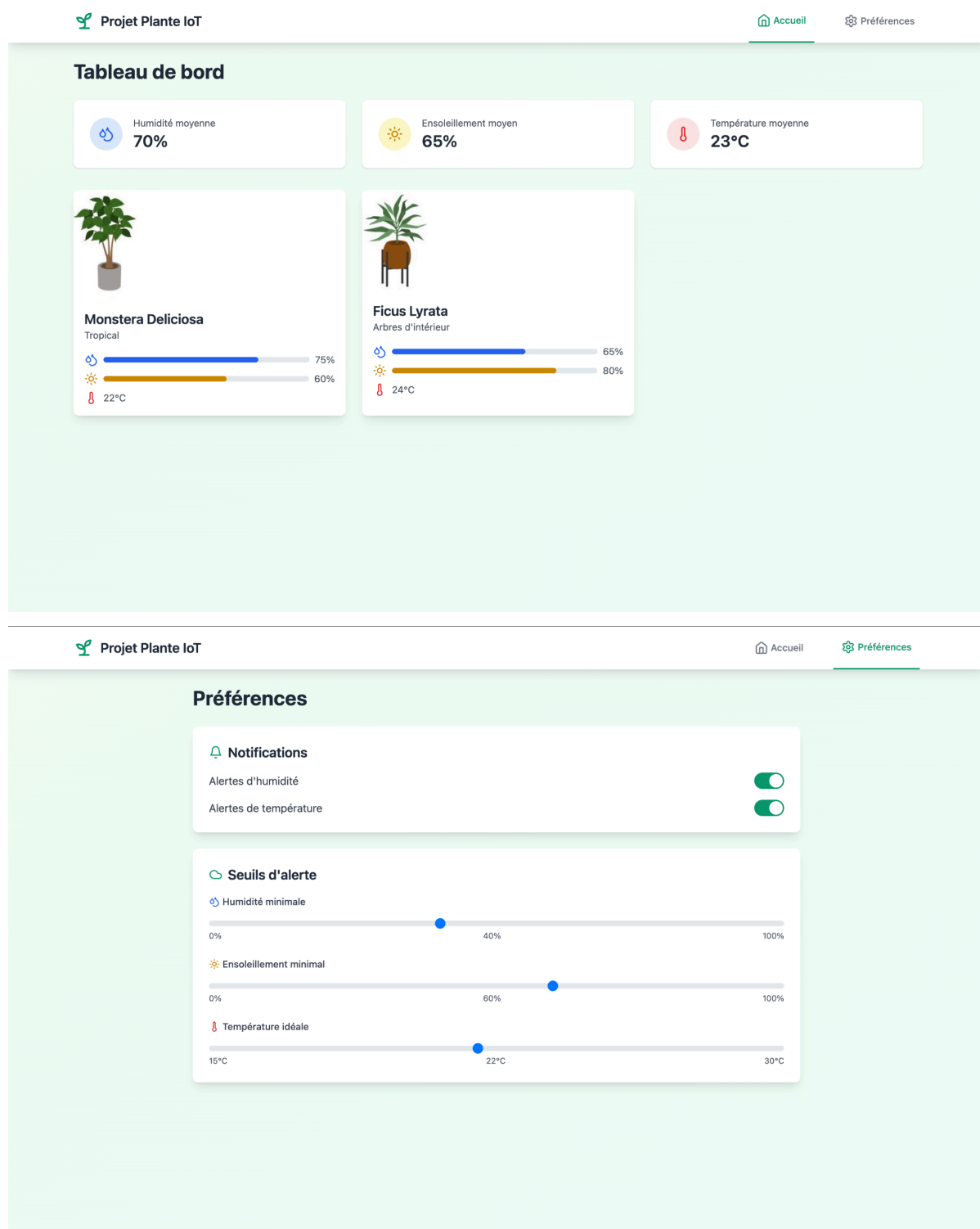
[Description : Schéma du circuit électronique connectant les capteurs aux modules ESP]

8.3 Diagramme de flux de données



[Description : Illustration des flux de données entre les différents composants du système]

8.4 Interface utilisateur



[Description : Captures d'écran de l'interface web montrant les différentes fonctionnalités]

9. Abrégé

La présente invention concerne un système de surveillance et de contrôle pour serre utilisant des technologies IoT. Le système comprend des capteurs environnementaux (température, humidité, luminosité), un module caméra, et une interface web permettant le monitoring et le paramétrage à distance. L'invention se caractérise par l'intégration synchronisée des données environnementales avec les images, une architecture de communication optimisée pour la faible consommation énergétique, et une interface interactive permettant l'analyse des tendances et la configuration des paramètres optimaux de croissance. L'invention trouve son application dans l'agriculture de précision, particulièrement pour les serres domestiques et commerciales.