**Plan de management de projet (macro)**

**🎯 Objectif global**

Développer une serre intelligente autonome combinant capteurs, IA et interface utilisateur, en s’appuyant sur Raspberry Pi + ESP32.

**🔹 Phases**

1. **Initialisation**
   * Définition besoins (fonctions : irrigation, éclairage, ventilation, semis avec bras robotique).
   * Choix matériel (Pi 3, ESP32, capteurs, actionneurs).
   * Organisation équipe & rôles (matrice RACI).
2. **Conception**
   * Architecture logicielle et électronique.
   * Base de données plantes + paramètres de culture.
   * UI web & mobile (prototypes AppWeb/AppMobile).
3. **Implémentation**
   * ESP32 : capteurs + actionneurs (pompe, LED, ventilateur, porte, bras robotique).
   * Raspberry Pi : IA + vision + orchestration (MQTT, serveur web).
   * Intégration bibliothèque logicielle (GreenMindLib).
4. **Tests**
   * Unitaires (GoogleTest).
   * Intégration (communication Pi ↔ ESP32).
   * Fonctionnels (scénarios : arrosage automatique, ouverture porte, plantation avec bras).
5. **Validation**
   * Mesures performances (consommation eau/énergie).
   * Démonstration avec cas d’usage (plantation de graines).
6. **Clôture**
   * Documentation (doc/, README, CONTRIBUTING).
   * Présentation projet CESI.