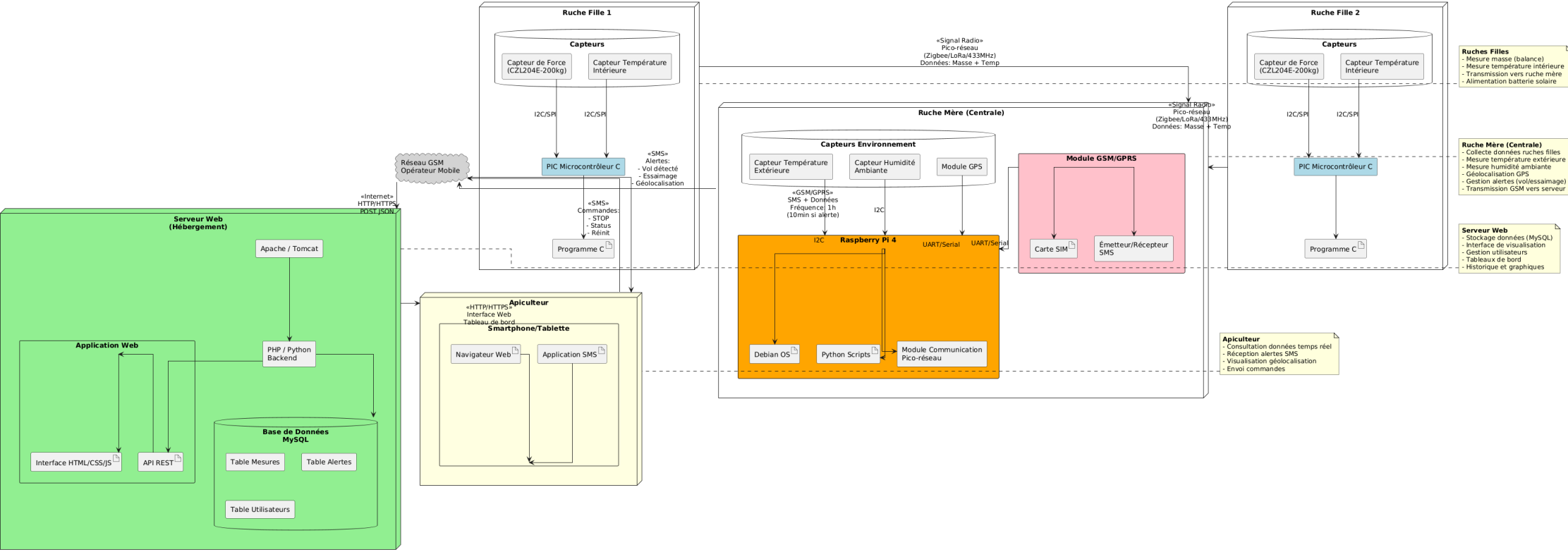


Diagramme de Déploiement UML - Projet MELAINA  
Système de Surveillance Intelligente de Ruches



**Ruches Filles**

- Mesure masse (balance)
- Mesure température intérieure
- Transmission vers ruche mère
- Alimentation batterie solaire

**Ruche Mère (Centrale)**

- Collecte données ruches filles
- Mesure température extérieure
- Mesure humidité ambiante
- Géolocalisation GPS
- Gestion alertes (vol/essaimage)
- Transmission GSM vers serveur

**Serveur Web**

- Stockage données (MySQL)
- Interface de visualisation
- Gestion utilisateurs
- Tableaux de bord
- Historique et graphiques

**Apiculteur**

- Consultation données temps réel
- Réception alertes SMS
- Visualisation géolocalisation
- Envoi commandes

| Type de liaison | Description  |
|-----------------|--|
| «Signal Radio»  | Communication sans fil courte portée (pico-réseau) |
| «GSM/GPRS»      | Réseau mobile 2G/3G/4G                             |
| «HTTP/HTTPS»    | Protocole web sécurisé                             |
| «SMS»           | Messages texte                                     |
| I2C/SPI/UART    | Bus de communication capteurs                      |