

# Diagramme séquence MQTT

## Bienvenue sur le projet SIGACS

Par Alan BANCQUART, Titouan LE GOUALEC,  
Clément HERVOUET

## Diagramme de séquence — Échanges MQTT sécurisés (mTLS)

Projet SIGACS — BTS CIEL — Saint Joseph La Salle — Lorient — 2026

```
sequenceDiagram
    participant M5C as M5StickC<br/>(capteurs bac)
    participant M5S as M5Stack Core2<br/>(concentrateur serre)
    participant BR as Broker <br/>192.168.42.66:8883
    participant DB as Dashboard<br/>(Subscriber)

    %% ?? 1. Connexion WiFi ??
    Note over M5C,BR: 1. Connexion WiFi
    M5C->>M5S: WiFi.begin("Serre")
    M5S->>BR: WiFi.begin("Serre")
    BR-->>M5S: IP attribuée (DHCP)
    BR-->>M5C: IP attribuée (DHCP)

    %% ?? 2. Handshake TLS 1.2 ??
    Note over M5S,BR: 2. Handshake TLS 1.2 (mTLS) - M5Stack ? Broker
    M5S->>BR: Client Hello
    BR-->>M5S: Server Hello + server.crt
    Note over M5S: Vérification server.crt<br/>avec ca.crt embarqué
    M5S->>BR: Certificat client (client.crt)
    Note over BR: Vérification client.crt<br/>avec ca.crt (require_certificate true)
    BR-->>M5S: Tunnel TLS établi
```

```

%% ?? 3. Connexion MQTT ??
Note over M5S,BR: 3. Connexion MQTT
M5S->>BR: CONNECT (clientId, user, password)
BR-->>M5S: CONNACK (code 0 = accepté)

%% ?? 4. Abonnement Dashboard ??
Note over BR,DB: 4. Abonnement subscriber
DB->>BR: SUBSCRIBE /serre/1/bac/1/#
BR-->>DB: SUBACK

%% ?? 5. Publication mesures (boucle 10s) ??
Note over M5C,DB: 5. Publication mesures (toutes les 15 minutes)
loop Toutes les 15 minutes
  M5C->>M5S: Mesure sol (MQTT local)<br/>topic: /serre/1/bac/1/sol payload: "65.0"
  M5C->>M5S: Mesure air/temp<br/>topic: /serre/1/bac/1/air/temp payload: "22.5"
  M5C->>M5S: Mesure air/hum<br/>topic: /serre/1/bac/1/air/hum payload: "58.0"
  Note over M5S: Agrégation des mesures<br/>+ affichage écran TFT
  M5S->>BR: PUBLISH QoS 0 - /serre/1/bac/1/sol "65.0"
  BR->>DB: PUBLISH (redistribution)
  M5S->>BR: PUBLISH QoS 0 - /serre/1/bac/1/air/temp "22.5"
  BR->>DB: PUBLISH (redistribution)
  M5S->>BR: PUBLISH QoS 0 - /serre/1/bac/1/air/hum "58.0"
  BR->>DB: PUBLISH (redistribution)
end

%% ?? 6. Keep-alive ??
Note over M5S,BR: 6. Maintien de connexion
M5S->>BR: PINGREQ (keep-alive)
BR-->>M5S: PINGRESP
M5S->>BR: DISCONNECT

```

## Légende

| Notation | Signification     |  |
|----------|-------------------|--|
| ??       | Flèche pleine     | Message envoyé                         |
| - -?     | Flèche pointillée | Réponse / accusé de réception          |
| Note     |                   | Action interne (vérification, calcul)  |
| loop     |                   | Séquence répétée toutes les 15 minutes |

## Description des échanges

**Phase 1 — Connexion WiFi :** le M5StickC et le M5Stack Core2 rejoignent tous deux le réseau "Serre" et obtiennent chacun une adresse IP par DHCP.

**Phase 2 — Handshake TLS 1.2 (mTLS) :** c'est le **M5Stack Core2** (concentrateur) qui établit le tunnel chiffré avec le broker. Il vérifie l'identité du broker grâce au certificat `server.crt` signé par

la CA. Le broker vérifie à son tour l'identité du M5Stack grâce au certificat client `client.crt` (option `require_certificate true`). Aucune donnée ne transite en clair à partir de cette étape.

**Phase 3 — Connexion MQTT** : une fois le tunnel TLS établi, le M5Stack envoie un message `CONNECT` contenant son identifiant unique, son nom d'utilisateur et son mot de passe. Le broker répond `CONNACK` avec le code 0 (connexion acceptée).

**Phase 4 — Abonnement** : le Dashboard s'abonne au topic générique `/serre/1/bac/1/#` pour recevoir toutes les mesures du bac 1.

**Phase 5 — Publication** : toutes les 15 minutes, les M5StickC publient leurs mesures vers le **M5Stack Core2** via MQTT local. Le M5Stack agrège ces données, les affiche sur son écran TFT, puis les transmet au broker Mosquitto qui les redistribue au Dashboard.

**Phase 6 — Keep-alive** : le M5Stack envoie régulièrement un `PINGREQ` pour maintenir la connexion active avec le broker. En fin de session, il envoie `DISCONNECT` pour clôturer proprement la connexion. Pour voir le répertoire dans sa globalité, voir le fichier [File-Tree.md].

---

Revision #6

Created 2026-05-07 08:15:07 UTC by Alan

Updated 2026-05-11 12:17:06 UTC by Alan