

Projet Mycelium

...

Soutenance finale

...

Suivi environnemental avec un réseau de capteurs
intelligents

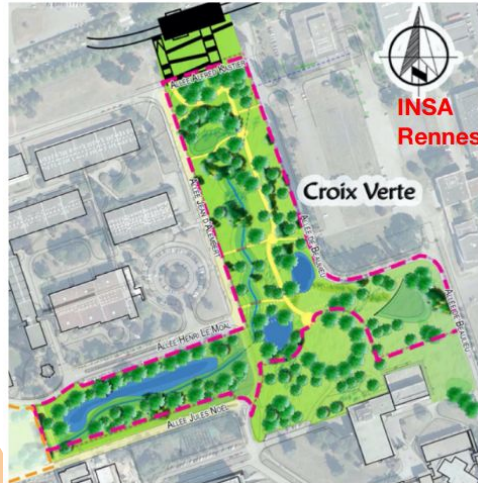
**ENCADRANTS INSA :**Nikolaos PARLAVANTZAS
Christian RAYMOND



La naissance du projet Mycelium

• • •

Compréhension de l'environnement



• • •

Projet pluridisciplinaire

UNIVERSITÉ DE
RENNES 1

Nicolas Lavenant
Laurent Longuevergne
Guillaume Pierre

LPC Particules
plasmas
Univers
applications
Laboratoire de Physique de Clermont

Laurent Royer

INSA
RENNES

Nikos Parlavantzas
Christian Raymond

Du matériel fourni



• • •

**Nœud SoLo équipé de 4 capteurs internes et
1 capteur externe**

Collecter des données environnementales

• • •

1 passerelle LoRaWAN

Recevoir et transmettre des données

• • •

1 cluster de Raspberry Pi

Traiter des données

01

...

OBJECTIFS



Principaux objectifs de Mycélium

• • •

Créer un système qui soutiendra des études réalisées par le pôle géosciences

• • •

Fournir des données-types de la Croix-Verte de manière régulière

• • •

Réagir automatiquement en cas d'événements climatiques exceptionnels



Les caractéristiques que doit respecter notre solution technique

1. Envoi et réception des données

- Possibilité d'envoyer des données hétérogènes et de les recevoir

2. Mise en place d'un historique de mesures

- Stockage local des mesures
- Visualisation des données

3. Analyse automatique des mesures

- Évolution automatique des réactions en fonction des mesures
- Détection d'aberrations et d'événements exceptionnels

4. Envoi de notifications

- Envoi d'alertes lors de la détection d'événements inhabituels



Une solution : une infrastructure Fog



Objets connectés



Infrastructure de
traitement et de
stockage



Open-Meteo



Cloud

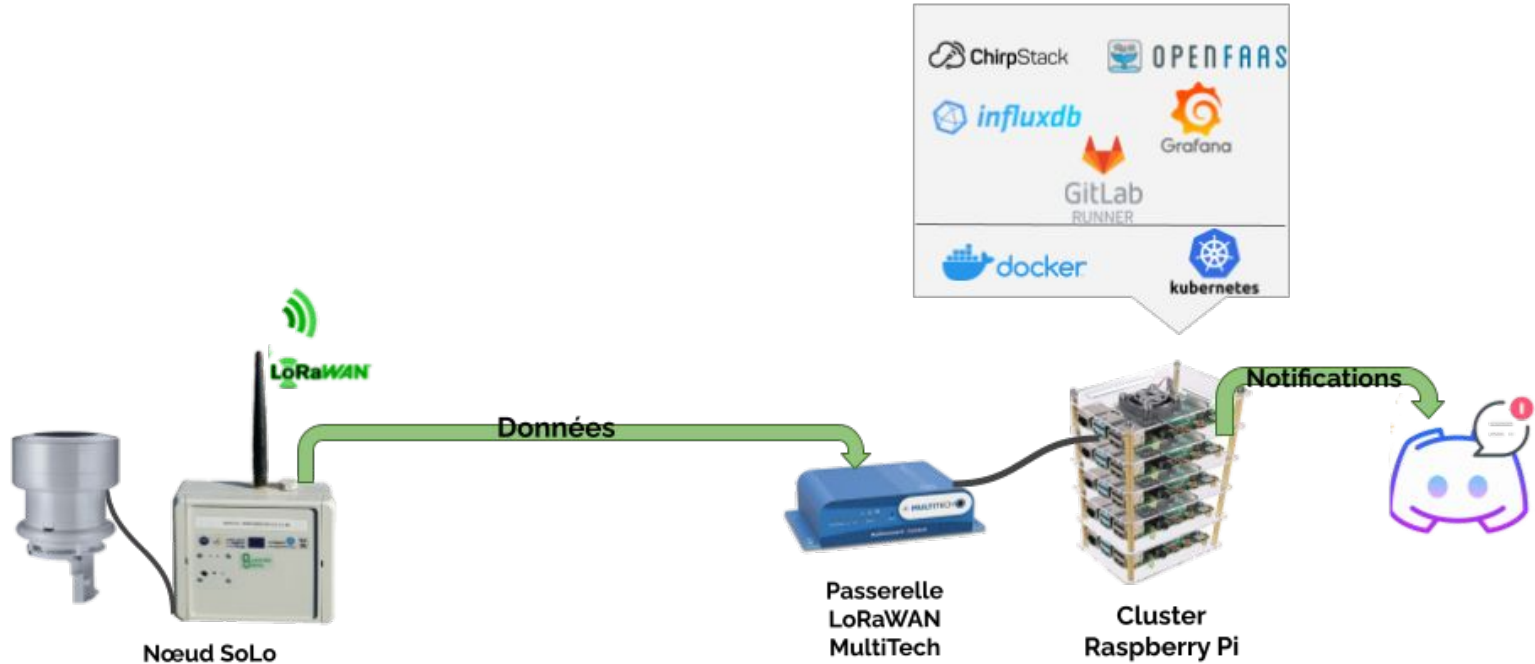
02

...

ARCHITECTURE



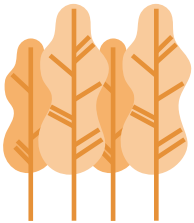
Architecture générale de Mycelium



Avantages de l'architecture



Réseau	<ul style="list-style-type: none">• Connexion stable entre la gateway et le cluster (éthernet)• Tolérance aux pannes de réseau• Réponses rapides : stockage et des traitements de proximité
Traitement	<ul style="list-style-type: none">• Des fonctions serverless : extensibilité, scalabilité, portabilité
Système	<ul style="list-style-type: none">• Autonomie



Une problématique autour de scénarios

Scénario

Événement environnemental rare, étrange, ou simplement intéressant à observer dans le cadre du suivi environnemental

Comment peut-on utiliser l'architecture Fog de Mycélium présentée afin de traiter des scénarios ?



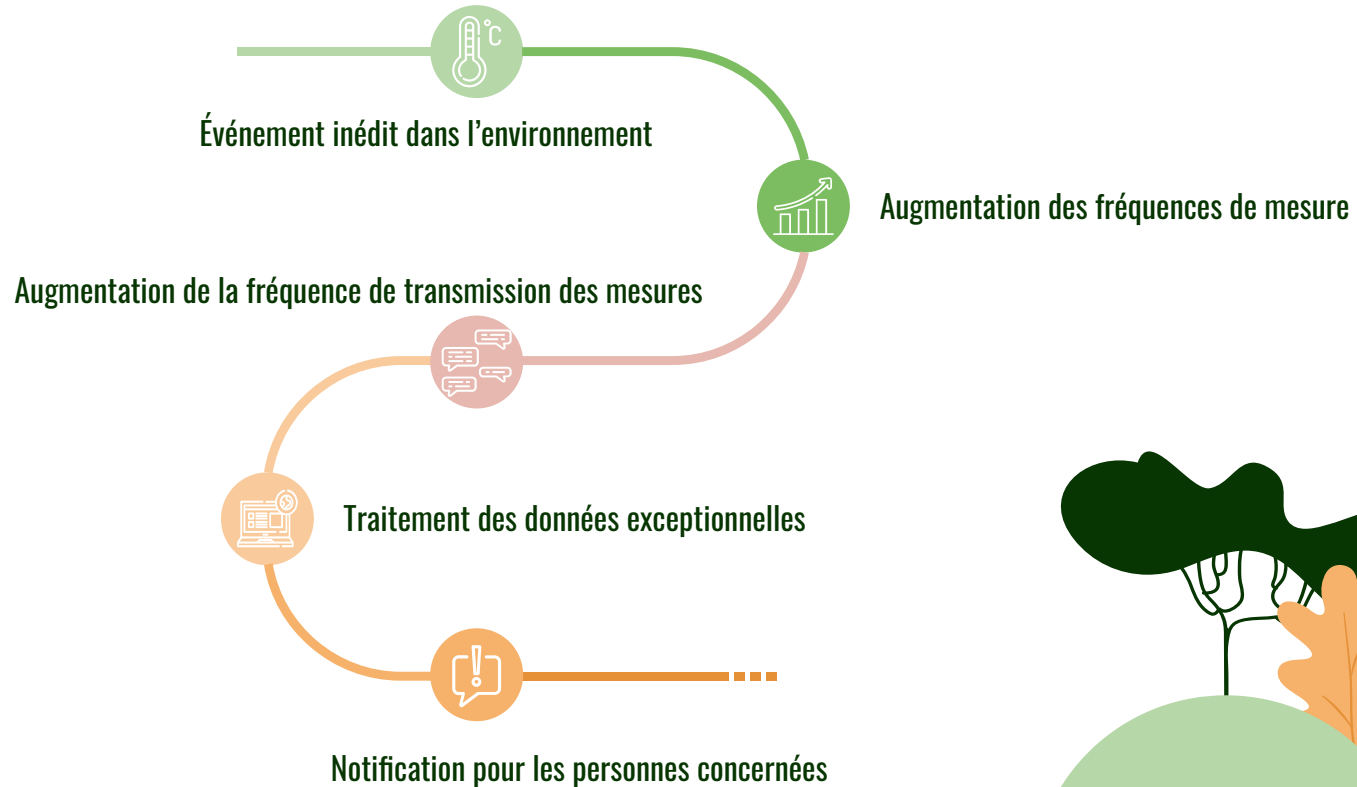
03

...

FONCTIONNALITÉS





Scénario : un changement dans les données environnementales

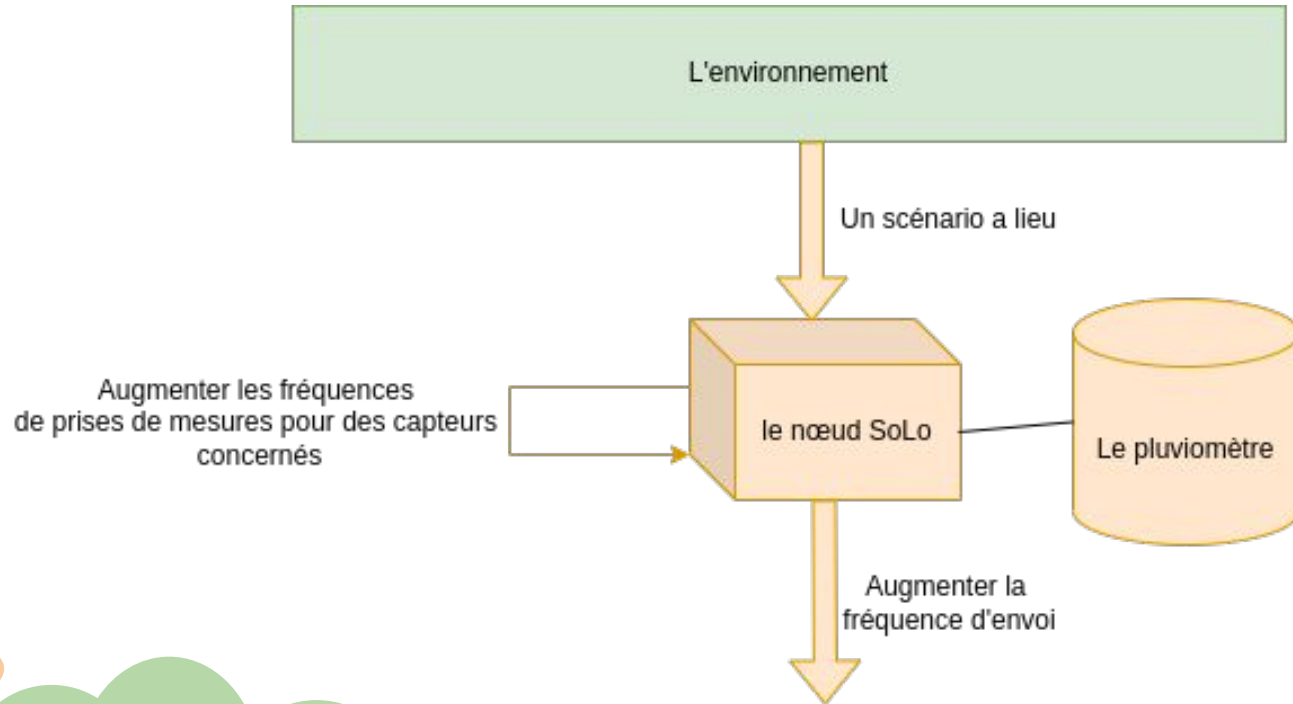


Scénarios traités

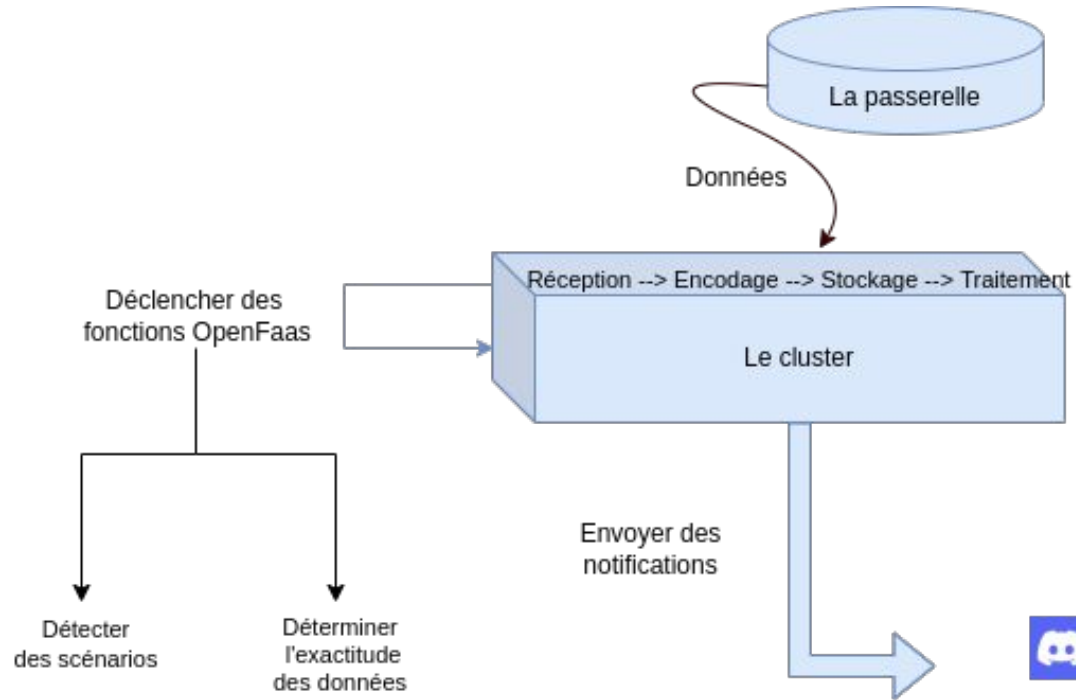
Vol	L'accéléromètre sur l'axe horizontal
Soleil	Le capteur de luminosité et le capteur HumiTemp
Nuit	Le capteur de luminosité
Neige	Le capteur HumiTemp
Températures anormales	Le capteur HumiTemp
Écarts importantes	Comparaison des données entre elles grâce à un historique

-  Scénario traité par le nœud et le cluster
-  Scénario traité par le cluster seulement

Traitement au niveau du nœud SoLo



Traitement au niveau du cluster



04

...

DÉPLOIEMENTS



Test général

• • • Objectif

Mise en conditions réelles

• • • Capture et envoi des données pendant 16h

Fréquence de mesure: 20s → 2880 fois

Fréquence d'envoi: 60s → 960 fois

• • • Réception des données via LoRaWAN

La communication LoRa dépend des conditions de propagation du signal radio



Déclenchement d'un scénario : **Neige**



Nœud SoLo

Augmentation des fréquences
de mesures et des fréquences
d'envoi



Cluster

Réception d'une donnée

Décodage des données

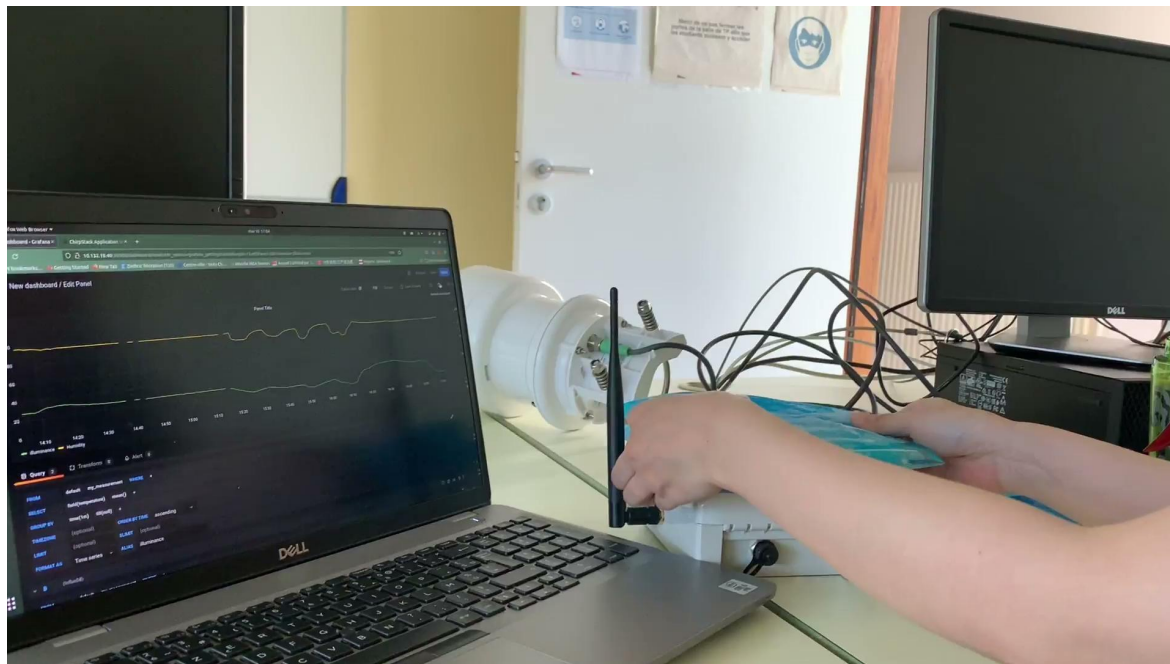
Stockage dans InfluxDB

Reconnaissance scénario Neige

Envoi d'une **notification** "Neige" sur Discord avec les
données de température et d'humidité



Démonstration du scénario global Neige



05

...

BILAN DE PLANIFICATION



Répartition des tâches

Implémentation des fonctions
embarquées sur le nœud SoLo

Ajout du pluviomètre au nœud SoLo
et à son firmware

Tests sur les scénarios

Equipe Boîtier

Implémentation des fonctions de
traitement et des test

Maintenance du cluster

Tests sur les fonctions de
traitement

Equipe Cluster

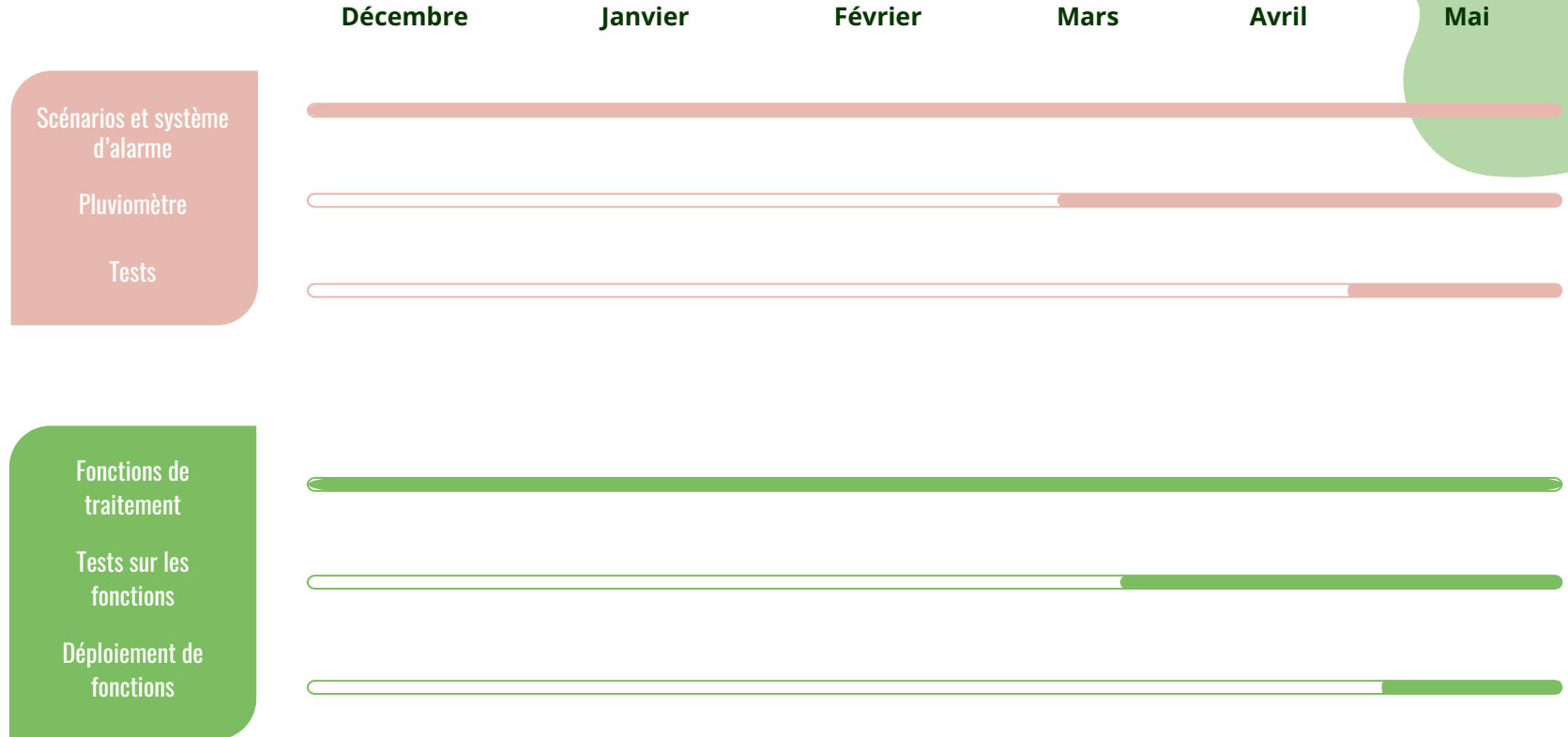
Tests généraux

Rédaction des rapports et
préparations des soutenances

Page Web

Commun

Diagramme de Gantt mis à jour



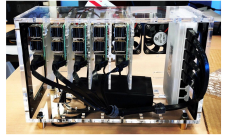
06

...

CONCLUSION



Perspectives pour Mycelium



Améliorations techniques

- Plusieurs nœuds et capteurs
- Lien descendant
- Installations du matériel aux normes environnementales

Nouveaux scénarios environnementaux

- Canicule
- Historique par année
- Prévisions (algorithmes IA)



Mycelium en résumé

Un projet pluridisciplinaire : une dimension
technique et environnementale

- **Technique** : réalisation d'une architecture Fog
- **Environnement** : compréhension des phénomènes météorologique par l'analyse des données

De nombreuses interactions avec des intervenants aux
expertises variées



LoRaWAN[®]

