

### Contexte : un besoin croissant pour des projets participatifs

- Compléter les mesures standard (cartographie)
- Diminuer les coûts des réseaux
- Suivre l'exposition individuelle à la pollution atmosphérique
- Soutenir l'action publique et citoyenne (remédiation, réduction de l'exposition)
- Favoriser la « conscience » environnementale des citoyens
- Favoriser l'acquisition de connaissance des citoyens
- Initier des études nouvelles, transdisciplinaires



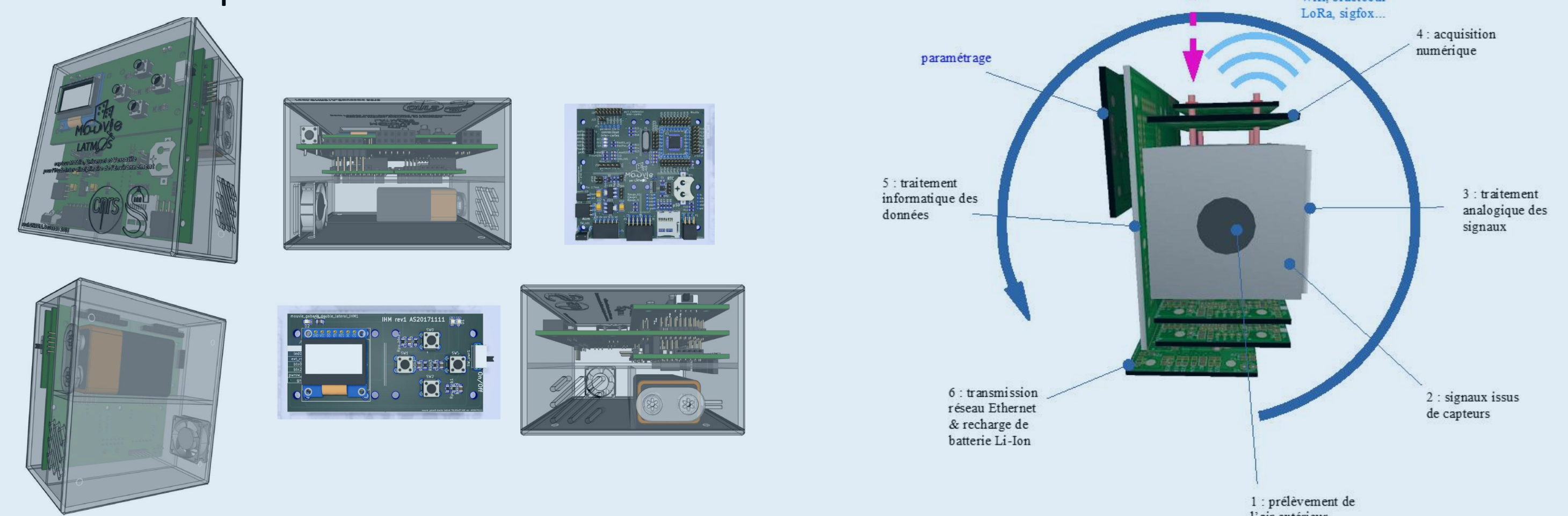
### Objectifs du projet

- **Objectifs techniques et scientifiques du projet**
  - Co-développement d'une plateforme de micro-capteur utile à plusieurs groupes scientifiques
  - Finalisation de l'état des lieux avec un descriptif des besoins ainsi qu'un cahier des charges
  - Développement de la plateforme de capteur
- **Verrous techniques et scientifiques du projet**
  - Modularité / flexibilité pour permettre des utilisations variées dans des projets divers
  - Étalonnage/validation des données
  - Gestion des données
- **Niveau de TRL du projet et des composants du projet**
  - Actuel : TRL4 : Validation d'une maquette en laboratoire
  - Visé pour 2022 : TRL6 : démonstration d'un prototype dans un environnement représentatif

### Un projet technique développé à la DT pour l'ouverture à la communauté scientifique : une plateforme mobile légère pour des actions participatives sur la qualité de l'air (ou autre !)

- Connecté
- Open Source
- Évolutif / modulable
- Maîtriser la qualité de mesure
- Avoir un échantillonnage adapté
- Disposer d'une autonomie suffisante
- Synchroniser, géolocaliser
- Transmettre et visualiser les mesures facilement
- Le cas échéant, assurer l'anonymat du porteur

### Capteur Mouvie



### Actions menées 2021-2022

Octobre 2021 ◊ Nov 2021 : Phase 0 : Besoins identifiés pour l'évolution  
Prise en main par l'apprenti Ingénieur Électronique Burak Duru (ENSEA, à 50% école / 50% CNRS) du projet  
But : Faire évoluer l'architecture µC de l'existant vers un µC + plus puissant et avec + de connectivités (Wifi, Bluetooth...)  
Nov 2021 ◊ Janv 2022 : Phase A : Études de solutions/faissabilité  
Premiers essais de Raspberry Pi, Teensy, ESP32 etc. Consommation, Connectivité et Compatibilité sous environnement Arduino  
Janv 2022 : Sélection de l'ESP32 sous Arduino qui correspondait le mieux au cahier des charges et notamment la partie puissance de calcul et connectivité  
Janv 2022 ◊ Mars 2022 : Phase B : Définition préliminaire  
Adaptation et validation logicielle des fonctions au nouveau µC (liaison avec les capteurs intégrés/non-intégrés, enregistrement, affichage...)  
Février 2022 : Travail de définition LATMOS DT sur le sujet de projet des étudiants de PolyTech Paris Sorbonne. Réunion Mi-Février pour rediscuter des attendus sur le socle de recharge avec fourniture d'ESP32 et divers composants  
Février 2022 à Mai 2022 :  
Réalisation par les étudiants Polytech Paris-Sorbonne du socle de recharge CASPA-PICO :  
- Interactions avec le capteur : Transfert de données : Bluetooth  
Chargement : connecteur USB-C  
- Envoi des données du socle via Ethernet ou WiFi au Serveur Web (Serveur : Java + Framework Spring / Base de données : MongoDB)  
Mars 2022 ◊ Juin 2022 : Phase C : Études  
Phase d'études : Intégration des solutions apportées sous Altium Designer.  
• Choix de composants  
• Intégration des solutions techniques  
• Ajout des empreintes et schématique  
• Conception schéma/circuit imprimé (PCB)

### Valorisation

Actions de valorisation menées en 2021  
Atelier du groupe CASPA  
Réponse à l'AAP CNRS Action Sciences participatives en situation d'interdisciplinarité : projet « CASPA » (CApteurs et Sciences Participatives)

Prises de contact avec des PME, les déclarations d'invention ou brevets, les contacts avec les SATT, etc...  
AtmoBox (LSCE, ELONEO)

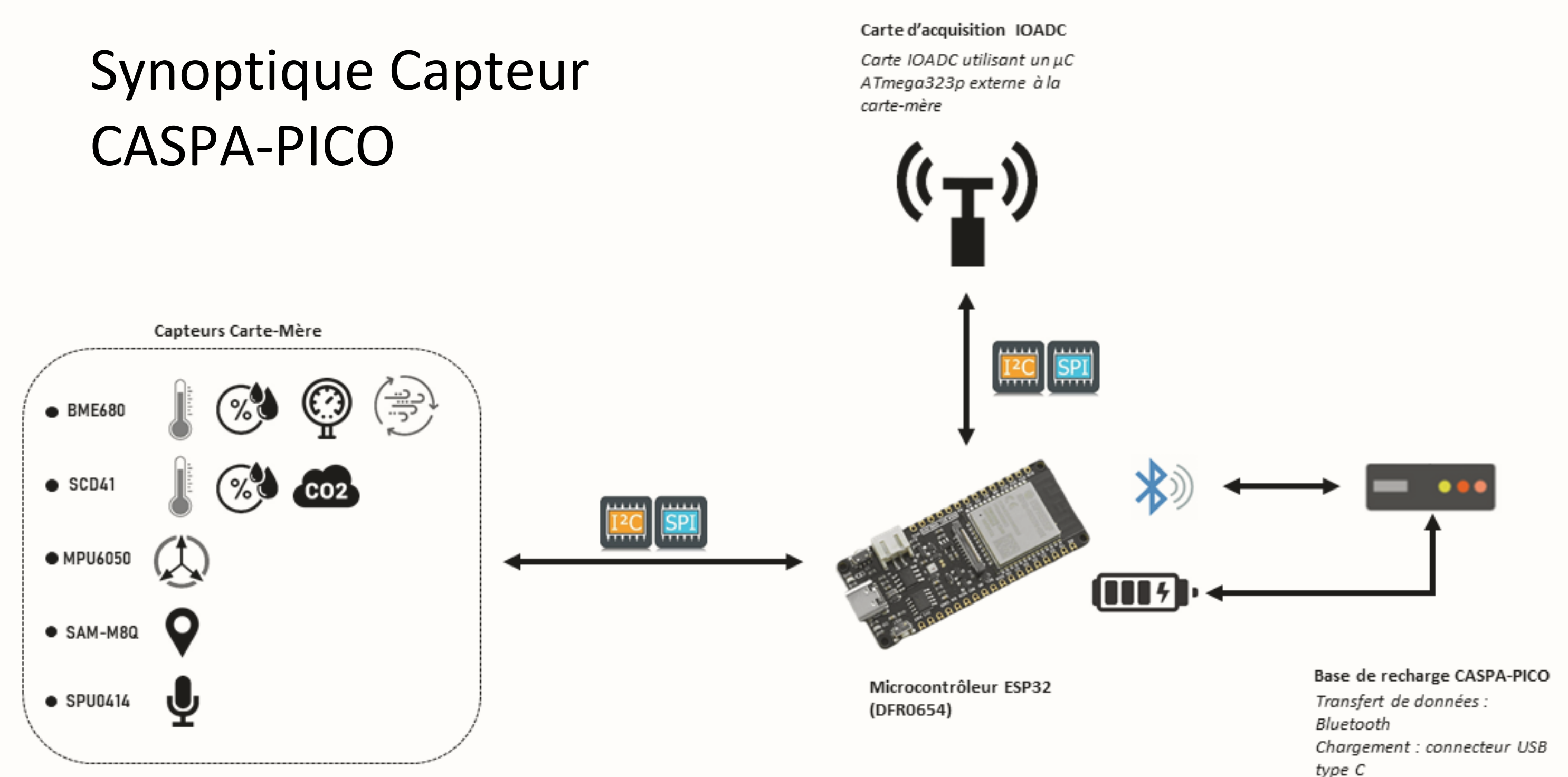
Actions 2021 et 2022 dans un cadre OpenScience  
Portail Urbain PANAME (Paris Urban Data Portal)  
Réponse à l'AO permanent AERIS pour la gestion des données CASPA-PICO  
Coordination du groupe de travail « Sciences citoyennes » Data Terra  
Participation aux projets ATMO-ACCESS, RI-URBANS, ACTRIS-EU, ...

### Transversalité

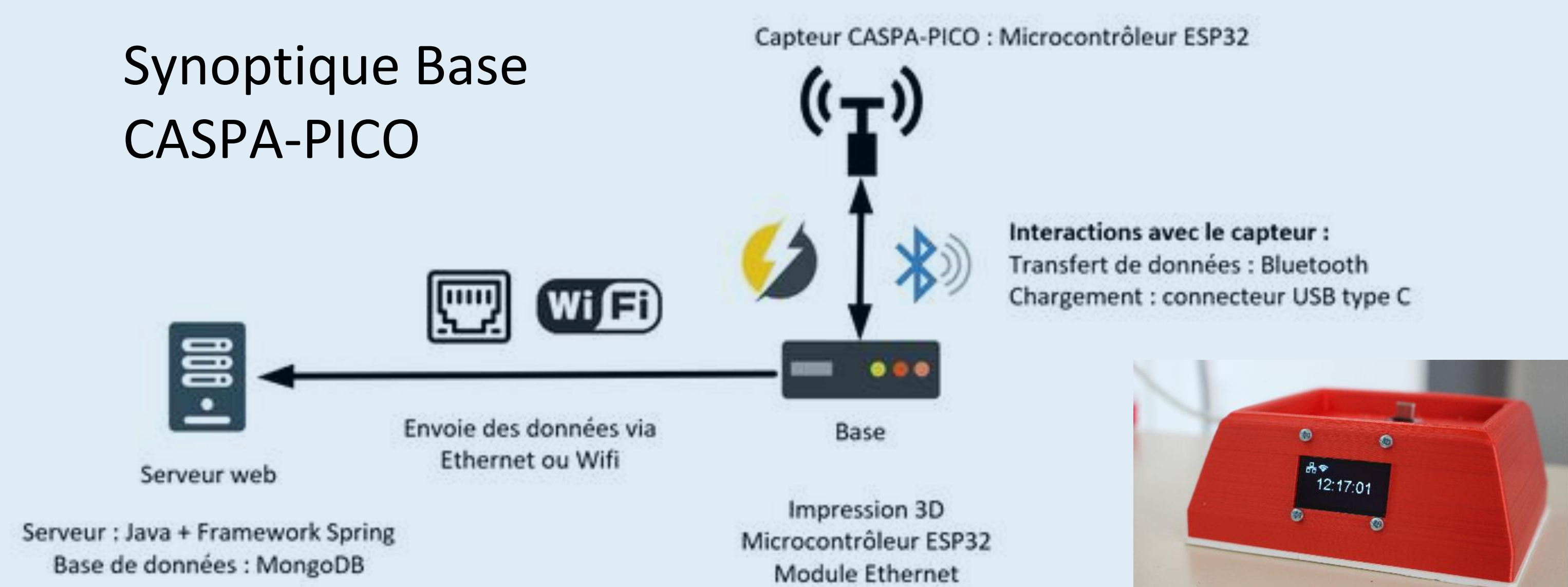
[décrire les aspects transverses ou le potentiel transverse des développements techniques menés durant le projet]  
Les avancées et les développements de CASPA-PICO sont présentés au groupe CASPA (capteurs et Sciences Participatives) qui regroupe des utilisateurs potentiel (qualité de l'air, mobilité, sismologie, radioactivité, ...)

Stratégie de distribution et d'accessibilité au sein de l'INSU (open access, mise à disposition)  
Via AERIS et le portail PANAME (PARIS urbaN dAtacenter for Multidisciplinary rEsearch) : page dédiée CASA-PICO ?  
Au sein du groupe de travail « données citoyennes » de l'IR Data Terra, du projet Gaia Data, du projet TERRA FORMA (échange avec la communauté « biodiversité », le PNDB).

### Synoptique Capteur CASPA-PICO



### Synoptique Base CASPA-PICO



- **Perspectives envisagées au sortir du projet :**
  - Proposer/mutualiser CASPA-PICO à la communauté CASPA et à une communauté plus large
  - Industrialisation à envisager ?
  - Vers un dispositif national ?
  - Domaine de la qualité de l'air: appels à projets sciences participatives de l'ADEME, ANR EU avec collectivités locales / entreprises