

## 1. Contexte

Aujourd'hui, l'**environnement** est une préoccupation majeure. L'industrialisation rapide, la croissance explosive de la population et les développements de l'agriculture intensive sont un ensemble d'éléments impactant négativement la qualité de l'air. Parmi les gaz aux effets directs ou indirects nocifs pour la santé, voire même cancérigènes, on retrouve les **composés organiques volatils (COV)**.

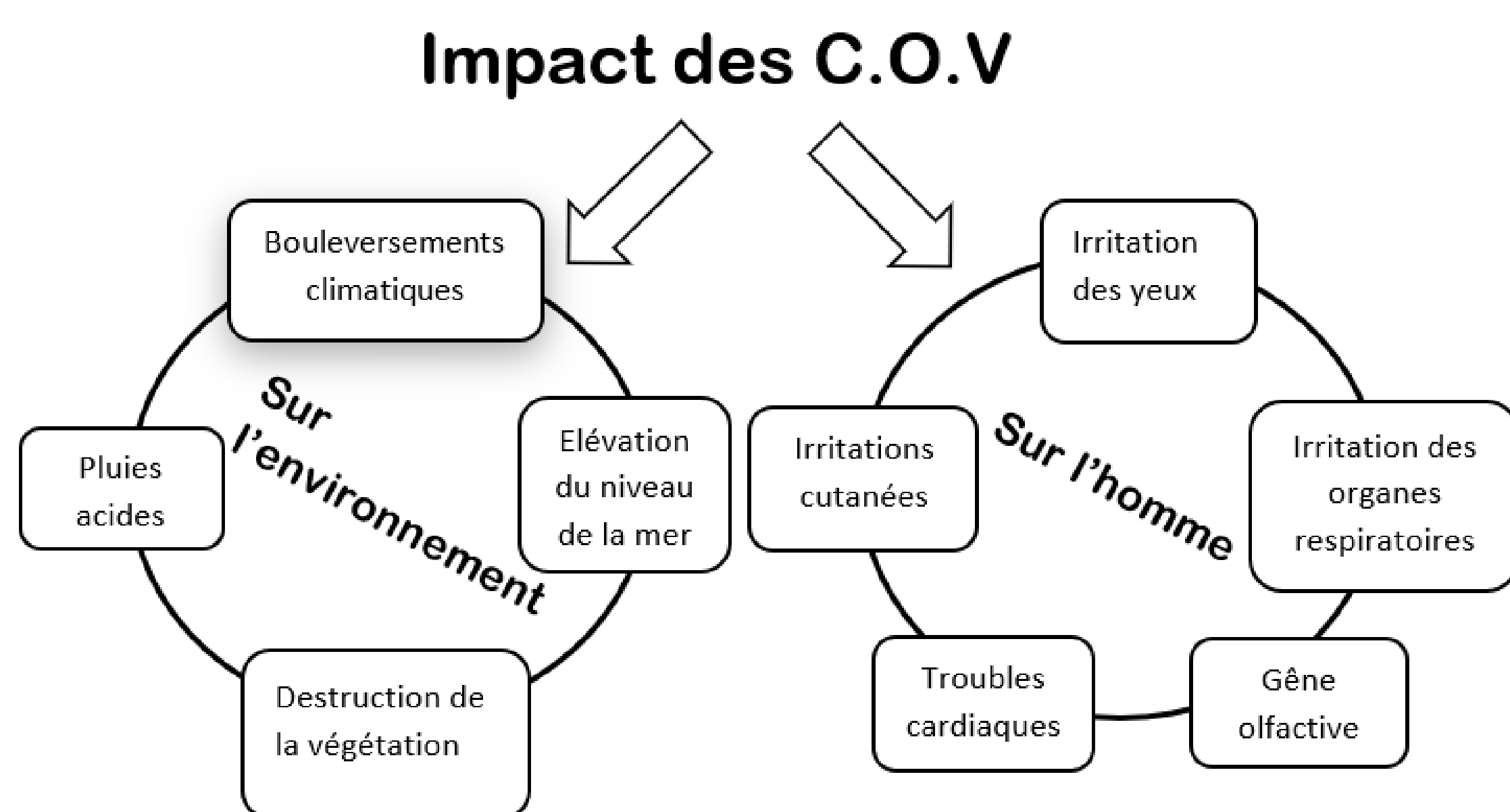


FIGURE 1 – Impact des composés organiques volatils (COV) sur l'environnement et la santé

Des capteurs de qualité d'air, accompagnés de leur conditionneur et intégrés au sein d'un réseau communicant, formant des **noeuds de capteurs sans fil** (Wireless Sensor) ou **capteur intelligent**, permettent une **surveillance industrielle**.

## 2. Objectifs

L'objectif du projet est de développer une plateforme de communication pour capteurs sans fil sur base des **protocoles LoRaWAN et Sigfox**. Ces protocoles issus des **technologies LPWAN** (Low-Power Wide-Area Network) permettent l'envoi de **petites quantités de données** (débits de l'ordre de 0.25 à 10 *kbits/s*) sur de **longues distances** (de 10 à 15 *km* en extérieur) et à **faible consommation** (de l'ordre d'une dizaine de *mW* pendant quelques dizaine de *ms*). Afin d'optimiser la durée de vie de la plateforme de communication, un circuit à faible consommation a été réalisé.

## 3. Étapes de réalisation de la plateforme

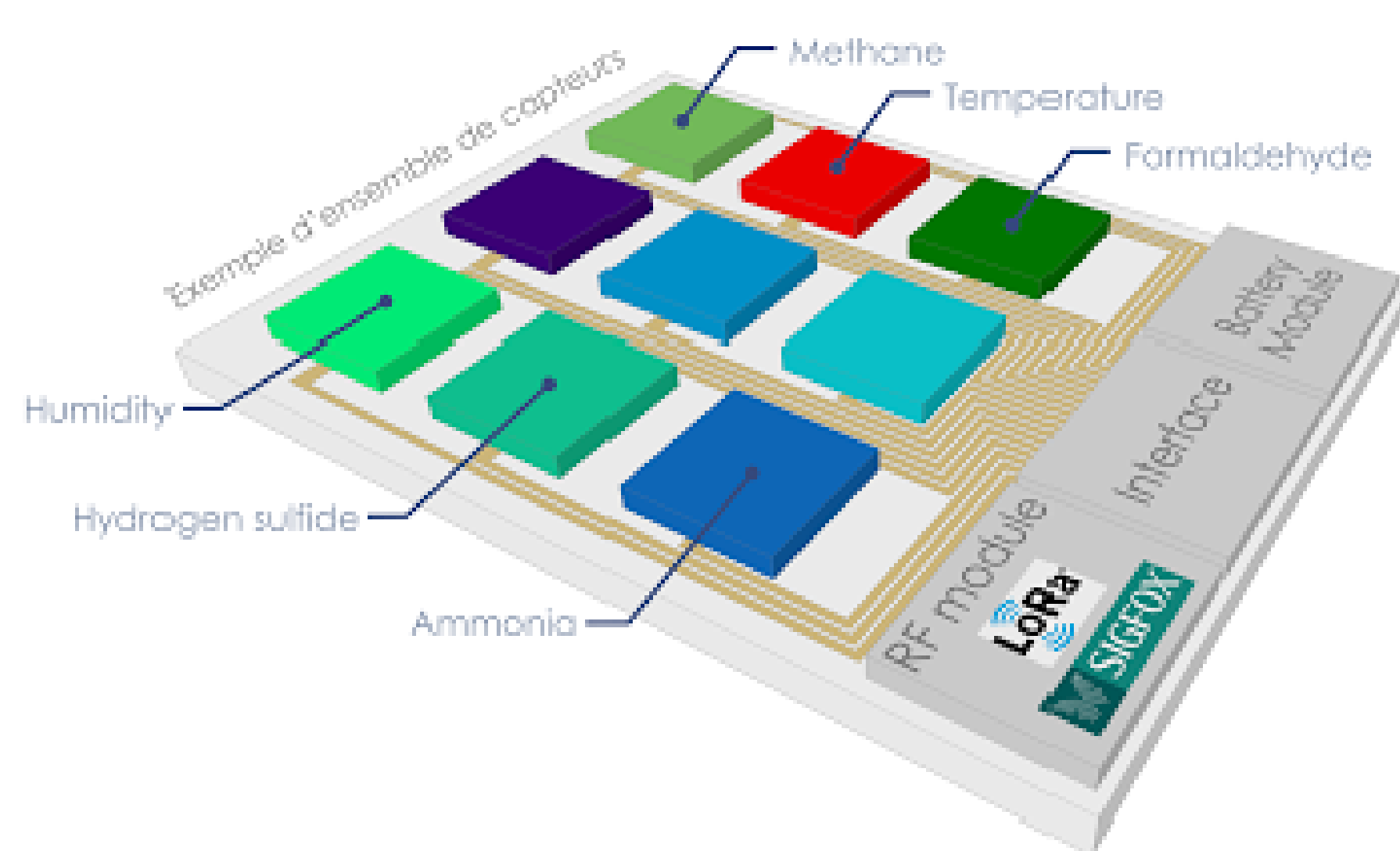


FIGURE 2 – Concept du microsystème multi-capteur co-intégré

La plateforme intégrera des capteurs de composés volatils développés à l'UCL dans le but de créer la plateforme appelée EnviCam<sup>®</sup>. Le développement s'effectue selon les étapes exposées à la figure 3.

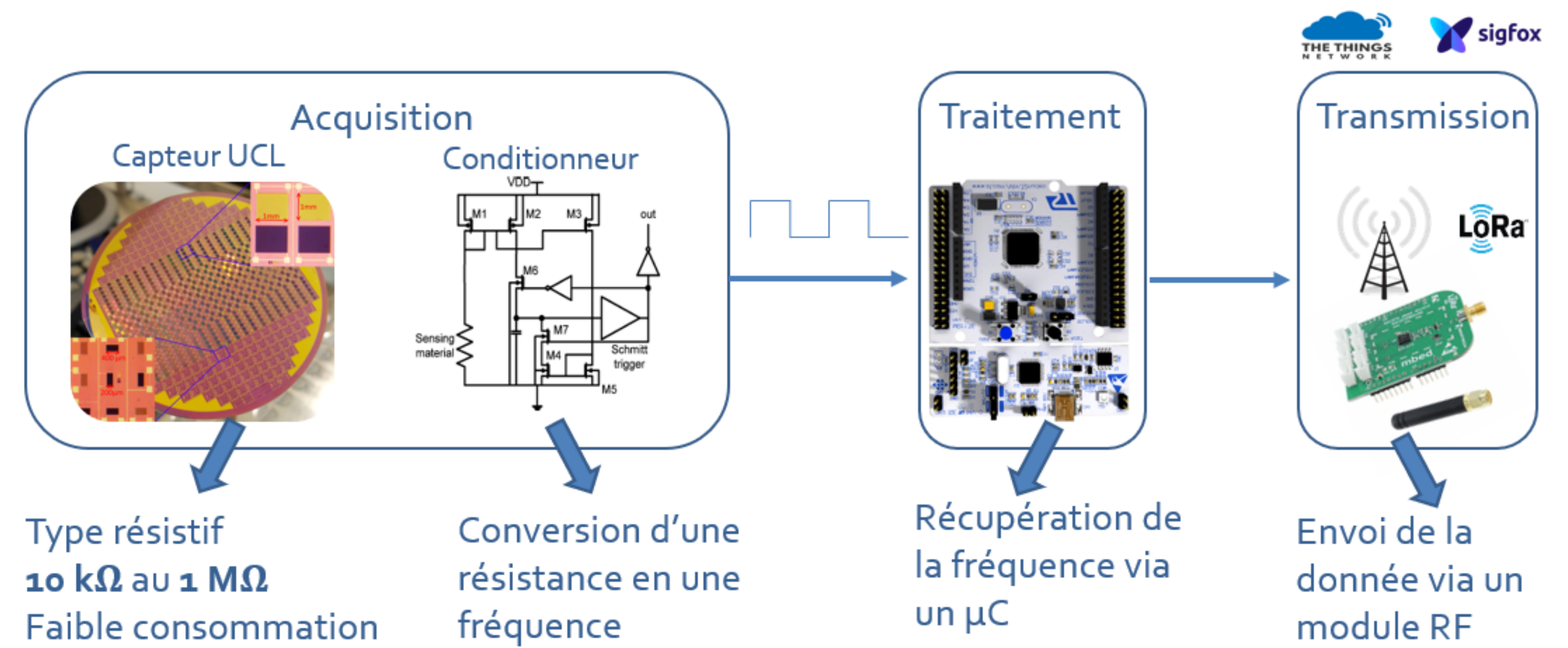


FIGURE 3 – Schéma-bloc du système de microcapteurs

### 3.1 Interfaçage des capteurs UCL

La première partie de ce travail consiste à **développer le circuit de conditionnement** sur base des recherches effectuées, afin d'obtenir un signal directement exploitable par un organe de traitement. De plus, l'aspect consommation est primordial car la plateforme doit être **autonome** et **durable**.

### 3.2 Récupération du signal en sortie du conditionneur

L'étape suivante consiste à **récupérer le signal en sortie de l'ensemble capteur et conditionneur**. Comme ce signal est modulé en fréquence, l'acquisition se fait par l'intermédiaire de l'implémentation d'un compteur sur un kit de développement **Nucleo STM32L073**. La période est directement liée à une valeur de résistance correspondant elle-même à la concentration en gaz.

### 3.3 Transmission de la donnée via des réseaux LPWAN

Les données issues du microcontrôleur sont **transmises à l'aide du protocole de communication LoRaWAN**. L'utilisation du réseau LoRa est réalisée par le biais d'un module radio **Semtech SX1272**. Le projet FIRST HE IMMERSION tend à utiliser d'autres protocoles de communications issus des technologies LPWAN tels que **Sigfox** et **NB-IOT** ou encore le protocole **BLE (Bluetooth Low Energy)**.

### 3.4 Mesures et validation du prototype

**Des mesures en laboratoire** ont été réalisées afin de valider le fonctionnement du système. D'autres **mesures sur site** seront réalisées au cours du projet IMMERSION.

	Tension (V)	Courant (mA)	Durée (ms)	Puissance (mW)	Énergie (mJ)
TX (SF =7)	3,3	25	60	82,5	5
TX (SF = 12)	3,3	40	1300	132	171,6
RX	3,3	10	80	33	2,6
Conditionneur	3,3	5	Continue	16,5	

TABLE 1 – Mesures en laboratoire de la consommation globale du système

Contact: salvatore.distefano@cerisic.be,stephanie.eggermont@cerisic.be,maxim.dumortier@cerisic.be,triquetf@helha.be

Promoteur

Partenaire industriel

Partenaire scientifique